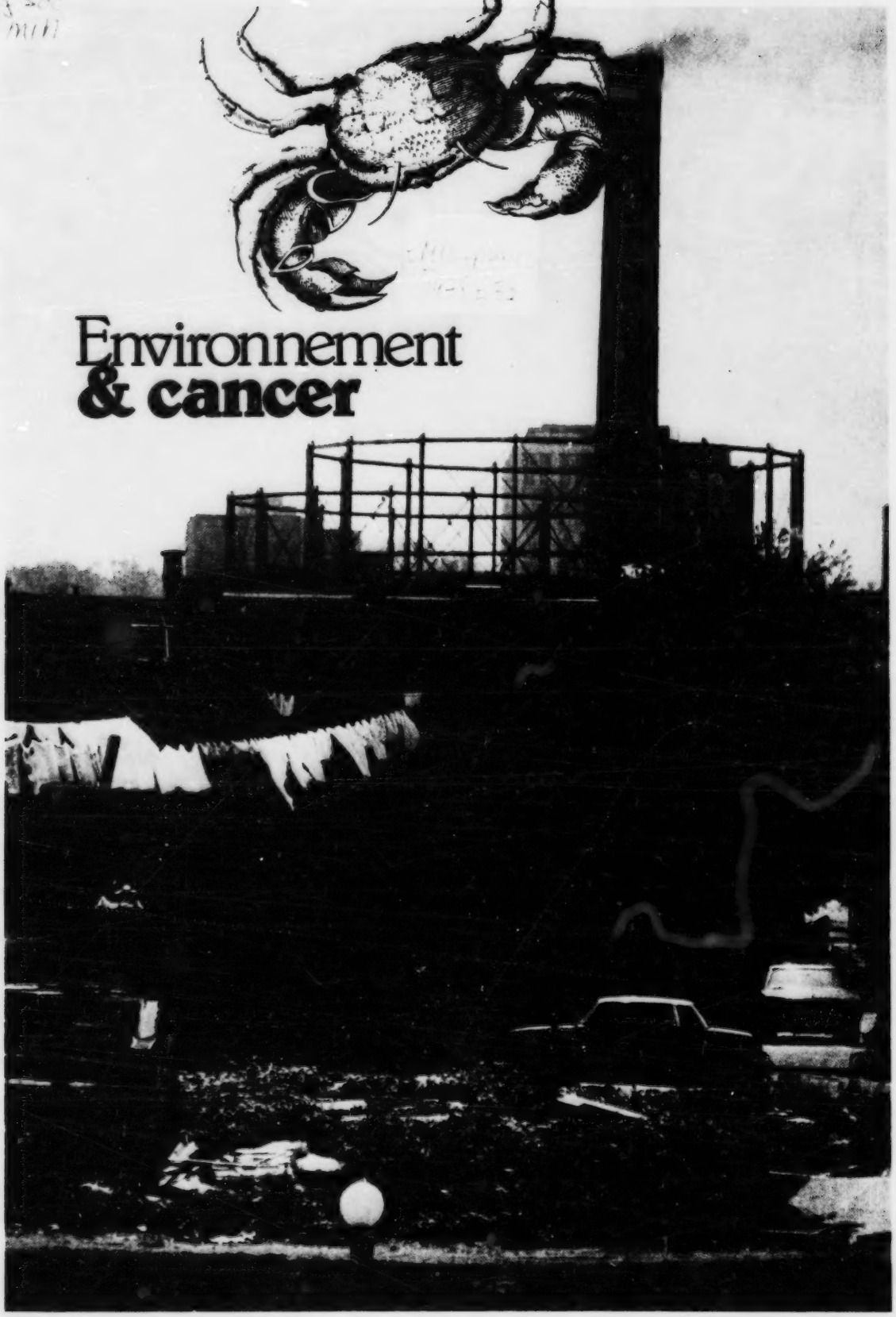
Environnement & cancer



Gouvernement du Québec
Ministère des Affaires sociales

« Cancer »

ENVIRONNEMENT ET CANCER

LEGISLATIVE ASSEMBLY OF ONTARIO
LEGISLATIVE LIBRARY
TORONTO
DEC 14 1978
RECEIVED

Projet Environnement-santé,
Service des études épidémiologiques,
Direction de la planification,
Ministère des Affaires sociales

ROBERT PAMPALON
7 juin 1978

Gift
Edit 78

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS:

REMERCIEMENTS:

PAGE

PREMIERE PARTIE

- Notions de cancérologie environnementale..... 8

SECONDE PARTIE

-Le cancer au Québec..... 15

TROISIEME PARTIE

-Les facteurs de l'environnement..... 23

CHAPITRE 1: L'air..... 24

CHAPITRE 2: L'eau..... 31

CHAPITRE 3: Le sol..... 37

CHAPITRE 4: Le climat..... 39

CHAPITRE 5: L'alimentation..... 40

CHAPITRE 6: Le milieu thérapeutique..... 48

CHAPITRE 7: Le milieu de travail..... 52

CHAPITRE 8: Le milieu familial..... 60

CHAPITRE 9: Le milieu social..... 65

CONCLUSION..... 68

BIBLIOGRAPHIE..... 74

AVANT PROPOS

Afin de fournir au Ministère des Affaires sociales, à son réseau et aux institutions d'enseignement du Québec, une documentation de base sur l'épidémiologie des maladies chroniques, le Service des études épidémiologiques a entrepris une étude sur l'environnement et la santé dont la présente publication constitue le premier volet. Ce volet est consacré au cancer et se veut avant tout une synthèse des données épidémiologiques sur les facteurs de l'environnement associés au cancer avec référence particulière aux études québécoises.

Les opinions émises dans ce texte sont exclusivement celles de l'auteur et n'engagent pas le Ministère des Affaires sociales.

La présente étude a été réalisée au cours de l'année 1977, aussi de nouvelles données seront intégrées dans le cadre de l'étude à caractère plus global qui portera sur l'environnement et la santé.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier bien sincèrement toutes les personnes qui ont consacré de leur temps, soit à la compilation de l'information, à la lecture et à la critique des textes, ou à la dactylographie, spécialement:

BLANCHET, Mme Madeleine:	Médecin et épidémiologiste, Chef, Service des études épidémiologiques Ministère des Affaires sociales
BOURBONNAIS, Louise Guyon:	Socio-démongraphe, Agent de recherche et de planification, Service des études épidémiologiques Ministère des Affaires sociales
CHARRON, Mlle Marie-France:	Statisticienne et agent de recherche, Service des études épidémiologiques, Ministère des Affaires sociales
BERNARD, Jean-Marc:	Sociologue, Agent de recherche et de planification, Service des études épidémiologiques Ministère des Affaires sociales
FABIA, Mme Jacqueline:	Médecin et épidémiologiste, Professeur au Département de médecine sociale et préventive Université Laval
VEZINA, M. Michel	Médecin, Conseiller en santé au travail, Cabinet du Sous-ministre, Ministère des Affaires sociales
MONTAMBAULT, M. Pierre:	Sociologue et Agent de recherche et de planification, Direction de la planification-santé Ministère des Affaires sociales
VIGNEAULT, Mme Madeleine:	Agent de bureau, Service des études épidémiologiques Ministère des Affaires sociales
LE GALLAIS, Mme Pauline J:	Secrétaire, Service des études épidémiologiques Ministère des Affaires sociales

INTRODUCTION

L'étude des risques cancérogènes liés à l'environnement québécois suscite, ces temps-ci, énormément d'intérêt. Un nombre toujours croissant de publications, rapports de recherche, documents de travail, articles de revue et de journaux, voient le jour. Si bien qu'actuellement, en dépit d'un réservoir de chercheurs relativement minime, la somme des connaissances accumulées est assez considérable. Suffisamment, en tous cas, pour qu'en soit fait une synthèse ou un bilan.

La synthèse des connaissances constitue une étape essentielle dans le processus général de recherche et d'avancement du savoir. Elle permet d'abord de faire le point sur la situation. Elle offre aussi une vue d'ensemble qui souvent éclaire ou renforce la compréhension des phénomènes individuels. Elle balise également les avenues subséquentes de recherche et rend enfin facilement accessible des informations qui, jusque là, se trouvaient disséminées à travers toute la littérature scientifique ou autre.

La présente étude escompte bien modestement réaliser cette synthèse des facteurs cancérogènes de l'environnement québécois. Elle propose une revue d'un grand nombre de travaux internationaux et québécois et projette de dresser un bilan sommaire des connaissances actuelles.

L'ouvrage comporte trois sections principales. Une première partie est consacrée à la définition des principales notions

utilisées en cancérologie environnementale. Une seconde section retrace l'importance et l'évolution du cancer au Québec. Et finalement, en dernière partie, une revue des principaux facteurs de l'environnement associés au cancer est présentée.

PREMIERE PARTIE

Notions de cancérologie environnementale

John Higginson, directeur du centre international de recherche sur le cancer de Lyon (C.I.R.C.), estime qu'entre 80 et 90% des cencers dépendent directement ou indirectement de l'environnement (Weeger X., 1975, p. 19). D'autres chercheurs, par exemple Boyland, estiment cette dépendance à des proportions à peu près similaires (Santé et Bien-être social (S.B.E.S.), 1977, p. 3).

L'étude de l'histoire naturelle du cancer chez l'homme s'articule sur un continuum à double volet: les facteurs exogènes ou de l'environnement et les facteurs endogènes ou de l'individu, de l'hôte (Kotin P., 1972, p. 15).

- Les facteurs exogènes:

L'O.M.S. définit l'environnement de l'homme comme l'ensemble des facteurs physiques, chimiques, biologiques et sociaux qui exercent une influence décelable sur la santé et le bien-être des individus et des collectivités (O.M.S., 1972, p. 13). Luther L. Terry précise quelque peu cet énoncé en distinguant:

1) La composante physico-chimique, englobant la matière inanimée et les forces physiques affectant l'homme telles que l'eau, l'air, la chaleur, les substances chimiques, les radiations, etc...
2) La composante biologique comprenant la matière vivante des règnes végétal et animal, allant des aliments, sources de vie, jusqu'aux micro-organismes responsables des maladies;

3) La composante sociale, incluant les valeurs culturelles, les attitudes, les coutumes, les moeurs, le niveau socio-économique, l'organisation sociale, etc. (Terry, L.L., 1970, p. 16-17).

- Les facteurs exogènes:

Les quelques conditions inhérentes à l'organisme de l'individu sont les suivantes:

1) L'âge: le taux de cancer augmente généralement avec l'âge et cette maladie semble associée au processus de vieillissement. Il se peut, cependant, que le rôle de l'âge n'implique autre chose qu'une plus longue exposition à des substances cancérogènes (S.B.E.S., 1977,p.2). Les nouveau-nés sont aussi fort sensibles aux substances cancérogènes (Kotin,P.,1972,p.22).
2) Le sexe: le cancer est habituellement plus fréquent chez l'homme que chez la femme sauf entre 20 et 55 ans, car chez cette dernière, les tumeurs des organes génitaux apparaissent plus précocement (Salomon, J.C. 1968, p. 871). Il se peut encore ici que la prépondérance masculine ne traduise pas autre chose qu'une plus forte exposition à des substances cancérogènes.
3) Les facteurs génétiques, dont les enzymes, le système de défense immunitaire et l'équilibre hormonal (Bingham, E. et al., 1976, p.14). Une fois de plus il a été démontré que leur bon fonctionnement peut résulter en partie de facteurs de l'environnement.

4) Les anomalies congénitales;

5) Les maladies actuelles ou antérieures.

Les liens unissant facteurs exogènes et endogènes revêtent un caractère particulier. J.Y. Roy, reprenant les idées de Hans Selye sur le stress, montre que les liens entre environnement et individu ne suivent pas le modèle de "la causalité linéaire pasteurienne, mais qu'au contraire, la causalité est multiple, diffuse; plusieurs causes, voire des dizaines de causes peuvent produire un même effet" (Villedieu, Y., 1976, p. 228). Il en va de même pour le cancer. Paul Kotin, dans un article consacré entièrement à ce sujet, le définit comme un terme générique regroupant des maladies causées par des facteurs multiples (Kotin, P. p. 15, 1972).

Inversement, la réponse à toute influence d'élément notif implique l'organisme dans sa totalité, et, par voie de conséquence, il est rarement possible de rendre compte des processus naturels en termes de relation simple et directe de cause à effet (Dubos, R., 1968, p.76).

Ainsi l'histoire naturelle du cancer s'articule-t-elle sur un continuum multifactoriel où à la fois les causes et les effets sont souvent non spécifiques: une cause ou plusieurs causes peuvent produire un ou plusieurs effets.

La connaissance actuelle de la cancérogénèse est assez limitée, mais les chercheurs s'entendent à définir le cancer comme un processus par étapes (Kotin,P., 1972,p.22). Dans le secteur de la cancérogénèse chimique, les constatations faites sur le cancer de la peau ont conduit à l'élaboration d'une théorie de la cancérisation en deux stades: l'induction et l'activation (Salomon, J. C., 1972 p. 871-7).

L'étape première, celle de l'induction, est de courte durée, irréversible et spécifique. Les substances initiatrices sont véritablement cancérogènes (carcinogènes ou oncogènes); une application unique, même à dose faible, insuffisante pour déterminer l'apparition d'une tumeur, suffit à provoquer une transformation définitive des cellules. Cette transformation demeurera latente,à moins que la seconde étape, l'activation ne se produise.

Cette seconde étape est de longue durée, réversible et productible par un grand nombre de facteurs non-spécifiques. Ces facteurs sont qualifiés de co-carcinogènes, de promoteurs ou d'accélérateurs. Leur rôle n'est pas de faire apparaître le cancer, mais de révéler l'action de l'initiateur et d'achever le processus néoplasique.

TABLEAU 1

Les étapes de la carcinogénèse

1. INDUCTION	2. ACTIVATION
- Rapide	- Lent
- Spécifique	- Non-spécifique
- Irréversible	- Réversible
- Facteurs	- Facteurs
: cancérogènes : carcinogènes } synonymes : oncogènes	: carcinogène : co-carcinogène : promoteur } synonymes : accélérateur

(D'après Kotin, P., 1972, p. 20)

Certains carcinogènes ne produiront jamais de cancer chez un individu exposé, dû au fait que l'exposition sera de niveau insuffisant tout au long de sa vie normale. En fait, un certain seuil, ou dose limite, se doit d'être atteint pour que tout cancer se développe. Cette dose est variable et fluctuera en fonction des facteurs exogènes et endogènes impliqués dans le processus.

De plus, nombre d'études ont montré que chez certains groupes exposés, la probabilité de développer un cancer s'accroît parallèlement avec l'augmentation de la dose de carcinogènes dans l'environnement. Cette association, communément appelée, "relation dose-effet", est présente dans un grand nombre de cancers environnementaux.

De façon générale, cette relation se matérialise à long terme, et, par voie de conséquence, la période de latence de la plupart des cancers est extrêmement longue.

TABLEAU 2

Période de latence pour certains cancers

Carcinogènes	Période de latence moyenne (nombre d'années)	Etendue de la période de latence (nombre d'années)
Amiante	18	15 - 21
Chromate	15	5 - 47
Nickel	22	6 - 30
Vapeurs de goudron	16	9 - 23
Rad. ionisantes	25 - 35	7 - 50

(Kotin P., 1972, p.9)

En plus, l'action des carcinogènes peut-être synergétique ou inhibitrice. Elle est synergétique lorsqu'une combinaison de substances chimiques élève la réaction de l'organisme à un niveau supérieur à celui qu'obtiendraient ces mêmes substances si elles agissaient séparément. Un bon exemple est l'action combinée de la cigarette et de la pollution de l'air. L'action est inhibitrice lorsqu'un polluant chimique annule l'effet d'un autre et réduit ainsi l'effet que chacun aurait s'il agissait seul. Par exemple, de petites quantités d'anhydride sulfureux dans l'air semblent diminuer l'effet de certains oxydants (Hafen, B.Q. 1972, p. 54).

En dépit de toutes ces considérations, il demeure qu'aucune substance cancérogène n'est inoffensive. "L'expérimentation sur l'animal a en effet montré que, contrairement à ce qui se passe pour d'autres formes d'intoxication, la cancérogénèse résulte de l'accumulation non de substances toxiques, mais de lésions cellulaires irréversibles (Foulds, 1969 in O.M.S., 1972, p. 235).

SECONDE PARTIE

"LE CANCER AU QUEBEC"

Au Québec, entre 1951 et 1971, la mortalité par cancer n'a cessé d'augmenter. Les taux bruts sont passés de 116.7 à 147.3 pour 100,000 habitants et les taux comparatifs (normalisés selon l'âge) ont cru de 143.9 à 159.0 pour 100,000 habitants. En 1971, plus d'un décès sur quatre était attribuable à cette seule maladie.

TABLEAU 3

Taux bruts et comparatifs de mortalité due aux tumeurs malignes, Province de Québec, 1951-1971*

	1951	1956	1961	1966	1971
Taux brut	116.7	119.6	123.4	129.9	147.3
Taux comparatif	143.9	148.9	150.5	152.3	159.0

*Taux pour 100,000 habitants.

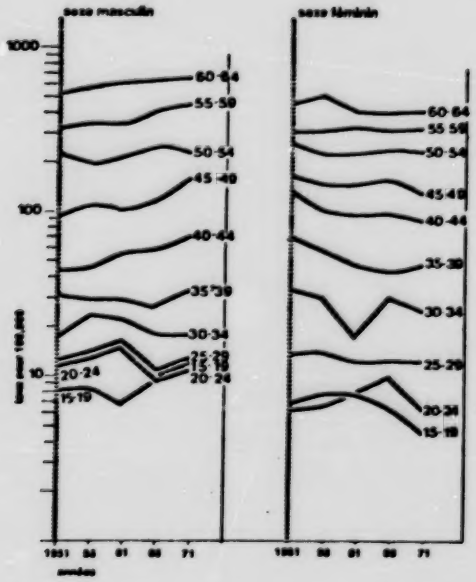
SOURCE: Statistique Canada, 1976, tableau 11c

L'évolution a toutefois varié selon l'âge et le sexe des personnes décédées (figure 1). Dans la population masculine et féminine de moins de 40 ans, les taux de décès n'ont enregistré que des oscillations irrégulières conduisant à une relative stabilité. Par ailleurs, chez les hommes de 40 ans et plus, la mortalité n'a cessé de croître alors que chez

les femmes du même âge, elle a généralement diminué pour ensuite se stabiliser.

FIGURE 1

Taux de mortalité par tumeurs maligne par groupes d'âge de cinq ans, de 1951 à 1971.



(SOURCE: Guyon-B. L.; 1971, p. 54)

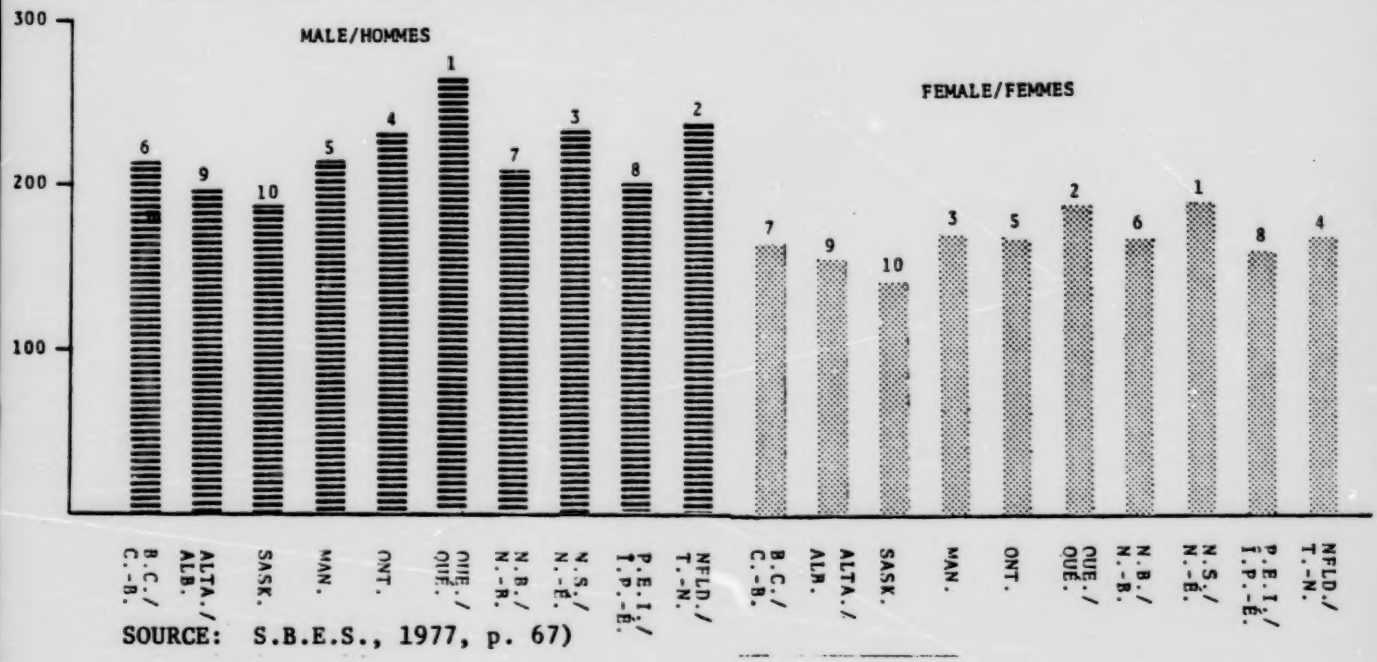
Le taux de mortalité québécois (normalisé selon l'âge) est actuellement le plus élevé au Canada chez les hommes et se situe en seconde place chez les femmes, à très faible distance derrière le taux de la Nouvelle-Ecosse (figure 2).

Les principaux sièges de tumeur maligne sont la trachée, les bronches et le poumon, le sein, le col de l'utérus, l'estomac, l'intestin grêle, le gros intestin et le rectum, les autres parties de l'appareil digestif et le péritoine (Guyon-Bourbonnais, L.1974, p. 52).

En 1971, selon J.M. Bernard et al., la distribution procentuelle des principales formes de décès par tumeurs s'établissait comme suit: trachée, bronches et poumons: 16.9%;intestin et rectum: 15.5%;sein: 9.6%; estomac: 9.3%;tissus lymphatiques et hématopoiétiques*: 8.7%;organes génitaux féminins: 6.9%;autres: 33.1% (Bernard, J.M. et al., 1975, p. 24).

FIGURE 2

Taux de mortalité annuel moyen normalisé selon l'âge (25-74 ans), par province 1970-1972



SOURCE: S.B.E.S., 1977, p. 67)

*Les lymphatiques sont les vaisseaux où circule la lymphe, un liquide organique incolore ou ambré, d'une composition comparable au plasma sanguin. Les organes hématopoiétiques sont le siège de l'hématopoièse ou de la formation des globules sanguins.

L'évolution individuelle des divers sièges de tumeurs malignes ne suit pas en tous points la courbe ascensionnelle de la somme des cancers; au contraire, certaines tumeurs témoignent de progressions très différentes et parfois même opposées (figure 3).

Entre 1951 et 1971, les décès par tumeur des voies respiratoires ont augmenté de façon vertigineuse, chez les deux sexes et pour tous les groupes d'âges. Les décès par cancer du sein ont diminué pour les femmes de 30 à 39 ans, alors que pour les plus âgées, ils ont soit fluctué de façon irrégulière ou augmenté avec continuité. Les tendances récentes montrent une diminution sensible chez le groupe des 40-54 ans (Fabia, J. et al., 1977, p. 1136). Les décès par cancer du col de l'utérus ont pour leur part regressé constamment au cours de cette période et semblent maintenant se stabiliser à tous les âges. Les décès par tumeur de l'estomac ont aussi diminué de façon continue; par contre, la mortalité par tumeur de l'intestin est demeurée relativement stable.

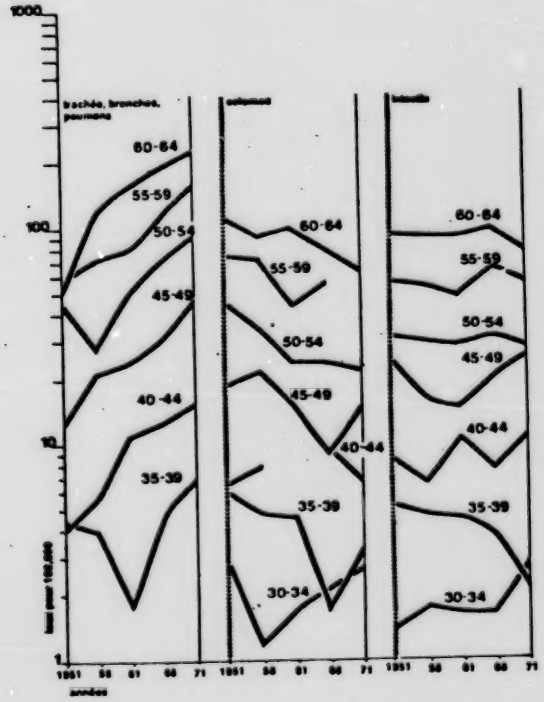
Deux autres tumeurs de moindre importance semblent également avoir progressé depuis une quinzaine d'années (1959-1974), soit les tumeurs de la peau et la leucémie (tableau 4). Les taux bruts sont en effet passés de 1.20 à 1.39 par 100,000 habitants pour les tumeurs de la peau, et de 4.88 à 6.13 pour la leucémie. Ces taux font toutefois abstraction des changements survenus dans la structure d'âge de la population québécoise, et il est possible, en conséquence, qu'ils traduisent soit une augmentation réelle des décès, soit le vieillissement de la population, ou les deux phénomènes à la fois.

FIGURE 3

Taux de mortalité par tumeurs pour certains sièges, par groupes d'âges de cinq ans de 1951 à 1971.

A: sexe masculin B: sexe féminin

A)



B)

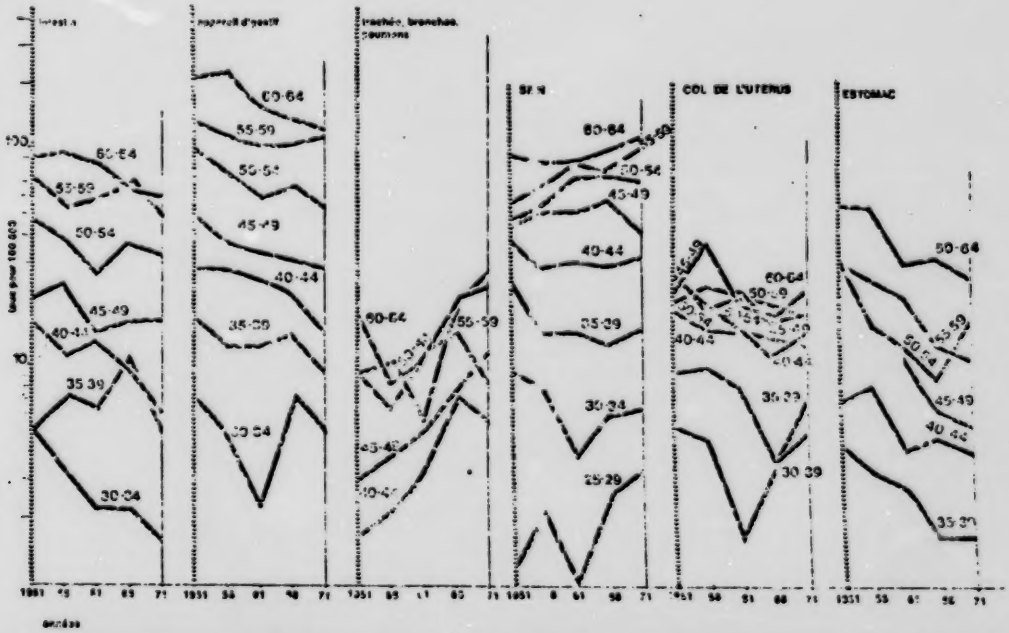


TABLEAU 4

Nombre de décès par tumeur de la peau et leucémie et taux brut annuel pour 100,000 de population, 1959 à 1974

	1959		1964		1969		1974	
	nb.	taux	nb.	taux	nb.	taux	nb.	taux
Peau	60	1.20	70	1.26	85	1.43	85	1.39
Leucémie	245	4.88	282	5.06	315	5.27	376	6.13

(D'après le Registre de la population 1971 et 1976).

Au Canada, de 1970 à 1972, la position du Québec au chapitre des décès pour divers sièges est généralement assez élevée. Chez les hommes, le Québec obtient la première position pour les décès par leucémie et tumeurs de la trachée, des bronches et des poumons, de la cavité buccale et du pharynx, de la vessie, et du rectum et de la jonction rectosigmoïdienne. Chez les femmes, le Québec se classe au premier rang pour les décès par cancer du sein, de l'utérus et des tissus lymphatiques et hématopoiétiques autres que la leucémie (S.B.E.S., 1977, p.67 à 73).

Au Québec même, la mortalité par cancer est distribuée très inégalement sur le territoire. Dans la population âgée de 35 à 64 ans, les taux de décès par tumeur de la trachée, des bronches et des poumons sont supérieurs à la moyenne québécoise chez les hommes et les femmes du Montréal-métropolitain; les taux de décès par cancer de l'estomac sont aussi plus élevés chez les hommes du Bas St-Laurent, de la Gaspésie, des Cantons de l'Est et du Nord-Ouest québécois. Dans la population de plus de 65 ans, les taux de décès par tumeur de la trachée, des bronches et des poumons sont encore une fois supérieurs à la moyenne québécoise chez les hommes du Montréal-métropolitain; la mortalité par cancer de l'estomac est plus élevée chez les femmes du Saguenay-Lac St-Jean; finalement, les décès par tumeurs de l'intestin, du rectum et des organes génitaux sont supérieurs à la moyenne chez les femmes du Montréal-métropolitain (Bernard, J.M. et al., 1975, p. 42-44)

Au total, le Québec apparaît comme fortement affecté par la présence du cancer et ce, surtout ces dernières années. Le Montréal-métropolitain se révèle être la principale région à risque.

TROISIEME PARTIE

"LES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT"

Cette troisième et dernière section est la plus volumineuse du présent travail. Et pour plus de clarté elle est subdivisée en neuf courts chapitres soit l'air, l'eau, le sol, le climat, l'alimentation, le milieu thérapeutique, le milieu de travail, le milieu familial et le milieu social.

CHAPITRE 1

L'AIR

L'homme adulte moyen inhale chaque jour environ 15 kg. d'air, alors qu'il n'absorbe que 2,5 kg. d'eau et moins de 1,5 kg. d'aliments (O.M.S., 1972, p.21). L'air est un mélange gazeux comprenant approximativement 78% d'azote, 21% d'oxygène, un peu moins de 1% d'argon et .03% de gaz carbonique; en plus, d'autres gaz tels que le néon, l'hélium, le méthane, etc... existent en quantité très faible.

L'air de nos villes (et de plus en plus de nos campagnes) n'est cependant pas qu'un simple mélange de ces gaz. Au sol, un grand nombre d'autres gaz et de vapeurs d'origine naturelle ou artificielle peuple l'atmosphère ambiante; plusieurs sont des polluants (tableau 5).

TABLEAU 5

Les principaux polluants de l'air

NOM	SOURCE
Oxydes de soufre (SO_2, SO_3)	Combustion du charbon et de l'huile, raffineries de pétrole, industrie des pâtes et papiers, certains procédés métallurgiques.
Oxydes de carbone (CO, CO_2)	Divers types de combustion, véhicules moteurs
Oxydes d'azote (N_2O, NO, NO_2, N_2O_5)	Combustion automobile, moteurs diésels, manufactures d'acides sulfurique et nitrique
Hydrocarbures (entre autres, le Benzo (a) pyrène)	Véhicules moteurs, raffineries, manipulation d'essence et de solvants.
Particules	Industrie, chauffage, incinérateurs, véhicules moteurs.

Au Québec, la principale source de pollution reste la combustion. L'huile et le charbon utilisés à des fins industrielles, commerciales et résidentielles produisent environ 30% de la pollution totale de l'air à Montréal. Les véhicules moteurs sont responsables de plus de la moitié de la pollution totale. Les avions de type "jet" polluent également l'air des villes. Enfin les raffineries de pétrole, usines de papier, industries de la peinture et des vernis, usines de nettoyage à sec, fonderies et autres industries sont elles aussi responsables d'une certaine part de pollution (Gantcheff, G.S., 1970, p. 21 à 27).

Le climat rigoureux du Québec oblige à de fréquents chauffages et combustions et porte à des niveaux parfois très élevés la pollution de l'air (Chaput M., 1971, p.55). Ces problèmes sont inégalement répartis sur le territoire et se retrouvent principalement dans les agglomérations urbaines et industrielles.

Montréal est, parmi les villes principales du Canada, la cité la plus polluée actuellement. De 1961 à 1966, la pollution s'y est accrue de plus de 40% (Chaput M. et al., 1971); de 1971 à 1973, elle a par contre diminué légèrement. Montréal demeure tout de même, en dépit de cette baisse, la ville d'importance la plus polluée au pays (tableau 6).

TABLEAU 6

Indice global de pollution, 11 villes, 1971-73

Villes	1971	1972	1973	Moyenne 1971-73	Changement % 1971-73
Edmonton	11.3	8.2	10.1	9.9	-10.6
Calgary	11.8	9.3	12.6	11.2	+ 6.8
Ottawa-Hull	13.2	18.7	12.0	14.6	- 9.1
London	14.7	11.1	10.4	12.1	-29.3
Sudbury	16.1	11.2	6.7	11.4	-58.4
Toronto	19.3	16.5	16.1	17.3	-16.6
Cornwall	19.6	19.9	9.6	16.4	-51.0
Sarnia	21.2	17.7	16.2	18.4	-23.6
Montréal	25.2	22.7	22.4	23.4	-11.1
Hamilton	25.4	20.3	19.3	21.6	-24.0
Windsor	26.4	20.4	19.9	22.3	-24.6

(Source: Conseil Economique du Canada (C.E.C.) 1974, p.60).

Ses sources principales de pollution ainsi que ses polluants majeurs sont illustrés au tableau 7: l'automobile et l'industrie s'avèrent être les plus grands pollueurs de l'air montréalais.

Dans la métropole, la concentration typique maximum (2 hres) est de l'ordre de .8 p.p.m., à New-York, elle est de 1. p.p.m., tandis qu'à Londres la concentration moyenne diurne est entre .1 et .5 p.p.m. (Gantcheff, G.S., 1970, p. 24).

TABLEAU 7

Inventaire des polluants et pollueurs, Montréal, 1970-1971
(Milliers de tonnes par année)

	PARTICULES	OXYDES DE SOUFRE	OXYDES D'AZOTE	HYDROCARBURES	MONOXIDE DE CARBONE	TOTAL (%)
AUTOMOBILE	3.5	2.6	32.8	69.4	668.0	60.9
AUTRE TRANSPORTS	11.0	3.5	22.2	49.1	9.9	7.5
CHAUFFAGE	9.9	100.3	27.7	1.4	1.4	11.0
ENERGIE THERMIQUE	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e
AUTRES INDUSTRIES ET UTILITES	22.8	64.7	12.4	162.2	.9	20.6
TOTAL:	47.2	171.1	95.1	282.1	680.2	100.0

(SOURCE = C.E.C. 1974, p. 127).

D'autres villes du Québec sont aussi affectées par la pollution de l'air; les valeurs moyennes d'oxydes de soufre, estimées en milliers

de tonnes par année, se chiffrent à 775 pour Noranda, à 185 pour Murdochville, à 16 pour Québec, à 13 pour Valleyfield, à 11 pour Tracy et Trois-Rivières, à 10 pour Arvida et à 7 pour Témiscamingue (C.E.C., 1974, p.95).

Les méfaits de la pollution de l'air pour la santé semblent nombreux selon certains chercheurs. En ce qui regarde le cancer, l'hypothèse principale est que l'air des villes serait en partie responsable du cancer du poumon. Les preuves à l'appui de cette affirmation sont que le cancer du poumon est plus fréquent dans les zones urbaines, que l'air contient des substances cancérogènes telles que le benzo (a) pyrène, et que la fréquence du cancer du poumon s'accroît avec l'augmentation de la pollution (relation dose-effet). Les premières études réalisées au Royaume-Uni ont d'ailleurs décelé certaines relations entre le cancer du poumon et divers polluants des villes. Par contre, certains faits infirment ces conclusions. Ainsi, la différence dans la mortalité par cancer entre les zones urbaines et non-urbaines est plus grande dans les pays où la pollution de l'air est la plus faible, soit en Suède, en Norvège et au Danemark. De plus, aucune relation n'a encore été établie entre le benzo (a) pyrène de l'air urbain et le cancer du poumon.

En résumé, si l'existence d'une surmortalité urbaine par cancer du poumon est avérée, il n'est pas certain que la pollution atmosphérique constitue le "facteur urbain" responsable (O.M.S., 1972). De récents travaux incriminent très fortement la cigarette et, à un moindre degré, l'exposition professionnelle. Tout porte à croire qu'il y aurait synergie entre ces trois facteurs.

Au Québec, une étude de Lavergne et al. portant sur une population de l'Ile de Montréal révèle les faits suivants:

1) que le taux de décès par cancer du poumon (ajusté selon l'âge) est plus élevé dans les zones de forte pollution, chez les hommes et chez les femmes. Les différences sont partout significatives ($P < 0,05$), sauf chez les femmes entre les zones de moyenne et de faible pollution.

2) que les habitudes de fumer de cette population ne sont pas responsables des fortes différences de mortalité entre les zones de forte, moyenne et faible pollution.

3) que les zones de forte pollution sont aussi celles où se retrouvent les gens de bas niveau socio-économique, et qu'il est, de ce fait, impossible de dissocier l'effet de ces deux variables.

4) que les occupations des défunts se retrouvent dans les mêmes proportions partout sur le territoire d'étude (Lavergne, B. et al., 1975).

En plus du cancer du poumon, certaines autres tumeurs telles que les tumeurs de la vessie, de l'estomac et de l'intestin ont été associées à la pollution de l'air (O.M.S., 1972, p.31-32). Une étude de Stocks en 1960 relate une relation positive entre la pollution de 30 agglomérations de Grande-Bretagne et les décès par cancers de l'estomac et de l'intestin. D'autres enquêtes, en particulier celles de Winkelstein en 1969 et de Zeidberg et al. en 1967, en arrivent aux mêmes conclusions, en dépit d'un contrôle du niveau socio-économique.

Au Québec, l'étude de Lavergne et al. démontre également que les taux de décès (ajustés selon l'âge) par cancer de l'intestin sont plus élevés dans les zones de forte pollution. Les conclusions de l'étude, à ce chapitre, sont identiques à celles concernant le cancer du poumon.

Enfin, d'après l'O.M.S. (1972, p.206), certains risques pour la santé seraient associés au fait de résider dans le voisinage de mines d'amiante. Dans une étude portant sur les Cantons de l'Est, Saxon Graham et al. (1976) ont en effet suggéré que le fait de demeurer à proximité des mines d'amiante puisse accroître les risques de cancers de la plèvre, du péritoine, de la lèvre, de la bouche, de la langue, des glandes salivaires et du petit intestin chez l'homme, et les tumeurs de la plèvre, de la lèvre, des reins, des glandes salivaires et du mélanome chez la femme. L'étude révéla également que les risques pour plusieurs de ces cancers étaient présents dans les régions urbaines.

CHAPITRE 2

L'EAU

L'eau potable ne se retrouve jamais à l'état pur. Un grand nombre d'éléments de nature physique, chimique et biologique altèrent régulièrement sa composition. On y trouve certains minéraux tels que le calcium, le magnésium, le fer, etc...; de la matière organique telle que les hydrocarbures; des produits toxiques tels que l'arsenic, le cadmium, le mercure, etc...; des pesticides comme l'aldrine, le chlordane, le DDT, etc...; des micro-organismes et des éléments radio-actifs.

Au Québec, la qualité de l'eau potable est assez bien connue grâce à certains relevés portant sur ses caractéristiques biologiques et physico-chimiques (S.P.E., 1975; Pampalon, R., 1977). Tous les paramètres n'ont certes pas été investigués, mais les données disponibles montrent qu'un grand nombre de municipalités possèdent une eau de qualité fort douteuse et polluée.

D'après l'O.P.D.Q., les principaux responsables de cette pollution sont l'industrie, les activités agricoles (élevage, fertilisation et drainage) et les activités domestiques par le rejet des eaux usées (O.P.D.Q., 1976, p.12). Les usines de pâtes et papiers génèrent quantité de solides en suspension et de substances toxiques; les industries métallurgiques déversent des graisses, des huiles, des phénols, de l'ammoniac,des cyanures et autres saumures usées; les industries alimentaires libèrent des matières

organiques et, en particulier, des graisses et des huiles; les raffineries de pétrole rejettent des graisses et des huiles minérales, enfin les activités quotidiennes de l'homme produisent des matières fécales très riches en bactéries saprophytes (Gantcheff G.S., 1970, p.47).

Jusqu'à présent, peu de paramètres de l'eau potable ont été associés à la présence de cancers. Les principaux sont: la dureté, le fluor, les hydrocarbures, la radioactivité et quelques autres.

2.1 La dureté de l'eau*

Les études reliant la dureté de l'eau et le cancer montrent des résultats divergents et parfois même opposés.

Une étude de M.D. Crawford (1968, p.828) a décelé une association négative entre la dureté de l'eau et les cancers de l'estomac et de l'utérus. Les travaux de Stocks ont aussi révélé des liens significatifs entre la dureté et les tumeurs de l'estomac, de l'oesophage, de la prostate et de la vessie chez l'homme, ainsi qu'avec le cancer du sein chez la femme. Les auteurs n'ont cependant pas considéré l'effet possible de tierces variables et cela a pu fausser partiellement leurs résultats.

Des conclusions très différentes furent obtenues par Schoeder et al. (1960, p.1907) et Comstock (1971, p.3) qui ne retrouvèrent aucune association significative entre la dureté de l'eau et la somme des cancers.

---

* La dureté de l'eau est la somme des ions métalliques (les métaux alcalins non compris) présents dans l'eau.

De même, les travaux de Gardner et al. (1969, p. 137) de Allwright et al. (1974, p. 860) et de Nixon et al. (1974, p. 1069) ne révélèrent aucune association après contrôle de certaines variables telles que le niveau socio-économique, la pollution de l'air, les précipitations, etc...

La dureté de l'eau ne peut donc, dans l'état actuel des recherches, être suspectée d'action cancérogène.

2.2 Le fluor

Une étude récente de D. Burk et al. a fait naître de vives inquiétudes quant au potentiel cancérogène du fluor de l'eau potable (Hoover, R.N. et al., 1976, p. 757). D'autres travaux, ceux de Hoover et al. (1976, p. 757-68) et de Nixon et al. (1974, p. 1068-71), n'indiquent par ailleurs aucune relation de ce genre et leurs conclusions suggèrent même que le rôle du fluor serait plutôt protecteur.

Ces derniers chercheurs ont effectué les travaux les mieux structurés sur le sujet, contrôlant par exemple l'effet de tierces variables; leurs résultats semblent donc les plus valables, compte tenu des limites de ce genre d'étude.

2.3 Les hydrocarbures

De nombreux hydrocarbures aromatiques polycycliques cancérogènes, notamment le benzo (a) pyrène, se rencontrent dans l'eau. Borneff et Kunte ont estimé la concentration de ces hydrocarbures dans les eaux douces aux valeurs suivantes:

- eaux souterraines: 0,001 à 0,010, ug/l;
- eaux traitées de rivières et de lacs: 0,010 à 0,025 ug/l;
- eaux de surface: 0,025 à 0,100, ug/l;
- eaux de surface très contaminée: > 0,100,ug/l.

Talbot Page et al. (1976, p. 55-56) ont comparé les taux de décès par cancer entre quelques villes et villages du Missisipi, où la teneur en hydrocarbures est depuis longtemps assez élevée, avec d'autres localités de Louisiane. Leurs analyses, après contrôle de tierces variables, ont démontré l'existence d'une relation significative entre, d'une part, la teneur en hydrocarbure de l'eau potable et, d'autre part, la somme des cancers et les tumeurs du système gastro-intestinal et des voies urinaires.

D'autres études devront investiguer davantage cette relation, mais d'ici là, les hydrocarbures de l'eau potable doivent être tenus suspects.

2.4 La radioactivité

La radioactivité naturelle de l'eau est habituellement faible, mais la pollution provoquée par les déchets radioactifs peut en accroître sensiblement l'importance. Ce type de pollution provient surtout des retombées d'essais nucléaires, des effluents des piles atomiques, d'installations de traitement du combustible irradié et de l'élimination de divers déchets radioactifs (O.M.S., 1972, p. 70-71).

Une étude épidémiologique d'une population humaine exposée à des niveaux élevés de radium 226 dans l'eau de boisson fut réalisée dans 111 communautés de l'Iowa et de l'Illinois (Petersen, N.J. et al., 1966, p. 813-4). Les travaux ont révélé que le groupe exposé avait un taux de décès par cancer des os de $1.41^{o}/_{ooooo}$ comparé à un taux de $1.14^{o}/_{ooooo}$ chez la population contrôle. Les résultats étaient significatifs à plus de 92% de probabilité et la différence dans les taux était plus significative chez les moins de trente ans que chez les personnes plus âgées.

La radioactivité apparaît donc elle aussi fortement suspecte.

2.5 Autres éléments

Une étude très générale de J.W. Berg et al. (1972, p. 260) a fait ressortir quelques associations entre divers autres éléments de l'eau potable et certains cancers. Les concentrations de nickel étaient corrélées aux taux de décès par cancer de la bouche et des intestins, et les teneurs d'arsenic avec la mortalité par leucémie et cancers du larynx et des yeux. Le béryllium, qui produit le cancer des os chez l'animal, était associé avec la mortalité par cancers des os, du sein et de l'utérus. Le plomb, un cancérogène rénal chez l'animal et un poison hématopoiétique, était relié aux décès par leucémie et cancers du rein, des lymphomes, de l'estomac, des intestins et des ovaires.

L'auteur n'a effectué cependant aucun contrôle des tierces variables et n'a utilisé que des taux bruts de décès. Ses conclusions doivent donc être évaluées avec grande réserve.

Une publication récente de Santé et Bien-Etre social du Canada relatait toutefois que la présence d'arsenic et nitrates-nitrites dans l'eau de boisson augmentait les risques de décès par cancer de la peau et de l'estomac (S.B.E.S., 1977, p.34).

Un autre élément souvent retrouvé dans l'eau potable de certaines régions sont les fibres d'amiante. Quelques études menées à Duluth n'ont toutefois pu incriminer ces produits (Miller R.W., 1976, p.462; Masson T.J., et al., 1974, p.1019).

Au Québec, aucune étude n'a encore entrepris d'évaluer les risques de cancer liés à l'eau potable. Pourtant, ces risques existent.

CHAPITRE 3

LE SOL

En France, Delbet et Robinet ont rapporté une association entre les taux élevés de mortalité par cancer et les sols pauvres en magnésium. Au pays de Galles, une analyse géographique du cancer gastrique a fait ressortir une relation constante entre la mortalité par cancer et l'irrigation du sol et son contenu en matières organiques. Aux Pays-Bas, Tromp et Diehl ont relevé une association géographique entre le cancer et les sols tourbeux et calcareux (Armstrong R.W., 1972, p.240).

D'autres auteurs ont aussi cherché de telles associations en effectuant, cependant, certains contrôles sur plusieurs variables comme le niveau socio-économique, l'eau, etc... Davies et Griffith ont ainsi trouvé plusieurs associations significatives: entre les cancers de l'estomac et du sein et les sols d'humidité égale en toutes saisons; entre la présence de traces d'éléments dans le sol et les cancers du système digestif, des poumons et du sein; entre la matière organique, le zinc et le cobalt et le cancer de l'estomac; entre, finalement, les hautes teneurs en chrome et les cancers de l'estomac et des intestins. (Armstrong R.W., 1972, p.240).

Peu d'études rapportent des résultats totalement négatifs sauf celles d'Armstrong en Irlande et de Robinson et Clifford au Kenya.

Le grand nombre d'éléments et de cancers impliqués dans ces relations est assez déroutant. André Voison, un agronome français, a fait remarquer que moult relations "sol-cancer" peuvent trouver leur signification à travers la chaîne alimentaire. Cet élément n'a toutefois pas été considéré dans les études sus-mentionnées. Il importe donc d'émettre beaucoup de réserves quant à l'exactitude des associations signalées, du moins dans leur formulation actuelle.

3.1 Les contaminants chimiques du sol

Nombre de pesticides organiques sont actuellement en usage tels que les hydrocarbures chlorés comprenant le DDT, le lindane, l'aldrine et la diédrine. Des milliers d'échantillons de sol ont été analysés aux Etats-Unis et dans d'autres pays au cours des cinq dernières années. Dans le sol de certains vergers, des concentrations de DDT et d'autres hydrocarbures chlorés ont atteint 120 p.p.m., mais le plus souvent elles se situaient entre 0, 1 p.p.m. et 5 p.p.m. (O.M.S., 1972, p. 113).

Aucune étude n'a encore incriminé les pesticides du sol dans la pathogénèse du cancer; les hydrocarbures chlorés sont cependant des cancérogènes reconnus.

CHAPITRE 4

LE CLIMAT

Peu d'études rapportent une association entre le climat et le cancer; seuls deux aspects du climat ont attiré jusqu'à maintenant l'attention des chercheurs, soit la température et l'insolation.

En 1965, Lea note une corrélation entre la température et le taux de décès par cancer du sein en Grande-Bretagne et en Scandinavie; plus la température est élevée plus le taux de décès l'est aussi (MacMahon B, 1972, p.7). Par contre, une relation similaire mais en direction opposée est relatée par A.J. Phillips (1969, p.53). La discordance entre ces conclusions invite à bien des réserves quant à l'existence d'une association "température-cancer".

Par ailleurs, d'après certaines études, les gens s'exposant à d'intenses rayons ultra-violets de source solaire, verraient s'accroître leurs chances de développer le cancer de la peau. Ces cancers sont en effet plus fréquents dans la ceinture méridionale américaine s'étendant du Nouveau-Mexique à la côte atlantique. Cette association est encore plus évidente en Australie, où les radiations solaires sont plus intenses que dans la plupart des Etats américains (Hafen B.Q., 1970, p.190). Au Québec, les risques liés aux rayons solaires semblent négligeables du fait de la faible insolation totale annuelle. La popularité grandissante des activités balnéaires peut cependant accroître les risques liés à ce facteur.

CHAPITRE 5

L'ALIMENTATION

Plusieurs facettes de l'alimentation nord-américaine semblent reliées au cancer; les plus importantes sont le régime alimentaire, les additifs alimentaires, les mycotoxines, les boissons gazeuses, l'alcool et le tabac.

5.1 Le régime alimentaire

Au cours du XXe siècle, les Québecois ont connu de rapides modifications de leurs habitudes alimentaires. "Naguère composée essentiellement de céréales, de pommes de terres, de légumineuses, et de quantités modérées de viande, notre alimentation a rapidement évoluée vers une abondante consommation de matières grasses qui constituent environ 38-40% de l'apport calorique total" (M.A.S., 1977, p.9). Cet apport considérable de matières grasses provient de ce que le québécois a tendance, non seulement à consommer deux fois plus de protéines qu'il n'est nécessaire, mais encore à consommer des protéines provenant de la viande. Dans notre culture, la viande est conçue comme le centre du repas auquel on ajoute quelques autres aliments (M.A.S., 1977, p.23).

Le régime alimentaire occidental, riche en protéines et en graisses animales, a été relié à l'apparition de deux des plus fréquents cancers, les cancers du sein et du gros intestin (S.B.E.S., 1977, p.5). Plusieurs études ont mis en relation l'incidence et les décès par ces deux tumeurs avec la consommation per capita de boeuf et de gras animal (Howell, M.A.,19-76: in Fabia J. et al, 1977, p. 1137).

Jacqueline Fabia et al., ont suggéré récemment que l'actuelle baisse des taux de décès par cancer du sein chez les Québécoises de 40 à 55 ans puisse être reliée au fait que ces dernières soient nées et aient grandi au cours de la dépression économique des années 30, à cette époque où l'alimentation était plus frugale et moins riche en matières grasses (Fabia, J. et al., 1977, p. 1137).

D'après Burkitt, la durée s'écoulant entre l'absorption d'aliments et l'élimination des matières fécales passe de 33 heures chez les sujets nourris "à l'ancienne" à 83 heures chez ceux nourris "à la moderne". Le simple fait d'ajouter au régime des céréales à grain entier et du son réduit du tiers la durée du transit. Or, la stagnation fécale amène la dégradation des sels biliaires en substances potentiellement cancérogènes et permet à ces substances de séjourner longuement au contact de la muqueuse intestinale, d'où risques accrus de cancérisation (M.A.S., 1977, p. 33).

5.22 Les additifs alimentaires

Le comité mixte FAO/OMS d'experts de la nutrition (1955) a défini les additifs alimentaires comme des "substances non nutritives ajoutées intentionnellement aux aliments, le plus souvent en faible quantité, pour en améliorer l'apparence, la saveur, la consistance ou les propriétés de conservation". Bien qu'ils ne soient pas à strictement parler des contaminants, ils peuvent à l'occasion provoquer des altérations chimiques nuisibles.

Les nitrates et les nitrites, largement utilisés comme agents de conservation, sont générateurs de méthémoglobinémie, en particulier chez les enfants, et peuvent provoquer la formation de nitroamines cancérogènes (O.M.S., 1972, p.93).

Certains édulcorants non nutritifs comme les cyclamates provoquent l'apparition de tumeurs de la vessie chez les animaux d'expérience auxquels on en administre des doses assez élevées (O.M.S., 1972, p.93).

Alfred Weissler, de la "Food and Drugs Administration" des Etats-Unis, a signalé que de nombreux soupçons pèsent sur la saccharine, succédané du sucre, laquelle serait une des causes du cancer de la vessie (Chaput M. et al., 1971, p.74).

Par ailleurs, il a été démontré que le fumage de certains produits alimentaires favorisait la formation de concentrations significatives de benzo (a) pyrène, un cancérogène. L'incidence des tumeurs est en effet supérieure à la normale dans les régions à forte consommation de poisson fumé. Des traces d'hydrocarbures analogues se rencontrent aussi dans les solvants d'extraction et il est possible, de ce fait, que des résidus concentrés de ce cancérogène subsistent dans les aliments traités après évaporation du solvant (O.M.S., 1972, p.93).

5.3 Les mycotoxines

Les mycotoxines et en particulier les aflatoxines constituent les cancérogènes naturels les plus importants et les plus répandus. La plupart

des aliments peuvent en effet être contaminés par des aflatoxines si, aux stades de la récolte, du stockage ou du transport, ils sont attaquées par des moisissures. Un lien entre la concentration d'aflatoxines dans les denrées alimentaires et la fréquence de l'épithélioma à cellules hépatiques chez certaines populations a été signalé, (O.M.S., 1972, p.24).

5.4 Les boissons gazeuses

Les Canadiens âgés de 20 à 39 ans boivent en moyenne 14 onces de boissons gazeuses par jour. Chez les Québécois, la consommation de telles boissons est supérieure à la moyenne canadienne dans le groupe des moins de vingt ans, et inférieure à cette moyenne dans la population de vingt ans et plus.

Une étude récente faite à Toronto a montré que la consommation de "Cola" était reliée à la présence de cancer de la vessie chez les fumeurs de sexe masculin. Cette relation n'a pu être vérifiée cependant pour d'autres boissons telles que le thé et le café (Morgan, 1974, p.1067).

5.5 L'alcool

La consommation de boissons alcooliques n'a cessé de croître au Québec entre 1968 à 1973. Comme l'illustre le tableau 8, cette augmentation a touché autant la bière que les spiritueux et le vin.

TABLEAU 8

Consommation de boissons alcooliques au Québec de 1968 à 1973

(en gallons par personne et par année)

Année	Bière	Spiritueux	Vin
1968 - 1969	16.7	0.50	0.43
1969 - 1970	16.5	0.78	0.70
1970 - 1971	17.2	0.79	0.78
1971 - 1972	18.1	0.91	0.96
1972 - 1973	19.3	0.94	1.02

(Source: M.A.S. 1977, p. 25).

Selon un rapport publié en 1973, la proportion de Canadiens adultes qui boivent plus ou moins régulièrement est passée de 67% en 1950 à 80% en 1968. Cette tendance fut observée chez les deux sexes.

Au Canada, le Québec se classait en 1970 au cinquième rang pour sa consommation totale d'alcool, et remportait le championat des buveurs de bière (Villedieu Y., 1976, p.107-8).

Les problèmes de santé suscités par la consommation excessive d'alcool sont innombrables: cirrhose du foie, oesophagite, gastrite, pancréatite, etc... Plusieurs études ont même démontré l'existence d'une relation significative entre l'alcool et les cancers du foie et de l'oesophage (S.B.E.S., 1977, p.4). Pour ce dernier cancer, on parle de synergie avec la cigarette.

5.6 Le tabac

Au Canada, bien que le nombre et le pourcentage de fumeurs aient diminué ces dernières années, la consommation de cigarette, elle, ne cesse d'augmenter. En 1964, chaque fumeur grillait en moyenne 8,960 cigarettes par an; en 1974, cette quantité se chiffre à 10,190 cigarettes.

Au Québec, tel que l'indique le tableau 9, le pourcentage de fumeurs est le plus élevé au Canada depuis plusieurs années. On y voit que la proportion des fumeurs de plus de quinze ans diminue et que, par contre, le pourcentage des fumeuses augmente. En 1974, encore plus d'un Québécois sur deux fume régulièrement.

Les études à la fois prospective et rétrospective sur le tabac ont démontré que la cigarette est la principale cause du cancer du poumon chez l'homme; plus une personne fume, plus elle a de chance de développer ce cancer (relation dose-effet).

L'habitude de fumer est aussi responsable d'autres cancers tels que les tumeurs de la bouche, de la gorge, du larynx et de la vessie (S.B.E.S. 1977, p. 4).

Le plus souvent, les méfaits de la cigarette sont reliés à d'autres éléments de l'environnement comme la pollution de l'air, le type d'occupation et le niveau socio-économique.

TABLEAU 9

POURCENTAGE DE FUMEURS HABITUELS DE CIGARETTES CHEZ LES HOMMES ET LES FEMMES DE 15 ANS ET PLUS, SELON LA REGION, POUR LES ANNEES 1965, 1966, 1970 à 1974.

Année	Région de l'Atlantique		Québec		Ontario		Région des Prairies		Colombie-Britannique		Canada	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
1965	53.4%	27.9%	64.2%	32.2%	52.0%	31.1%	48.6%	29.4%	47.8%	34.8%	54.6%	31.2%
1966	53.6%	28.8%	63.8%	33.4%	50.3%	31.5%	46.5%	30.3%	48.1%	36.5%	53.6%	32.1%
1970	50.7%	30.5%	59.0%	35.8%	44.3%	30.7%	43.9%	31.2%	44.0%	32.8%	48.9%	32.4%
1972	48.0%	29.8%	57.1%	37.2%	43.8%	29.6%	42.0%	31.0%	41.8%	33.3%	47.4%	32.4%
1973	46.9%	30.8%	58.0%	37.1%	44.1%	29.3%	42.4%	31.0%	42.7%	33.8%	47.8%	32.4%
1974	46.8%	30.9%	54.9%	36.1%	41.9%	28.4%	40.8%	31.2%	37.7%	30.6%	45.3%	31.5%

(D'après M.A.S., 1976, p. 10).

Une étude de Doll et Hill faite en Angleterre montre que les risques de cancer du poumon augmente à la fois avec le nombre de cigarettes fumées par jour et avec le lieu de résidence, de la campagne aux grandes villes (M.A.S., 1976, p. 24).

Des études concernant les travailleurs de l'amiante et des mines d'uranium révèlent que chez ces derniers, la probabilité de cancérisation s'accroît en fonction du nombre de cigarettes fumées par jour et du degré d'exposition industrielle (M.A.S., 1976, p. 25).

Nombre de travaux signalent enfin que l'habitude de fumer est plus fréquente chez les groupes de faible niveau socio-économique que chez les populations plus fortunées (Siemiaticki J. et al., 1964, p.26).

Le fort potentiel cancérogène de la cigarette apparaît nettement démontré et tient au fait qu'on y trouve du goudron, produit contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques tels que le benzo (a) pyrène, des nitrosamines, le bêtanaphthylamine et certaines autres substances cancérogènes.

CHAPITRE 6

LE MILIEU THERAPEUTIQUE

Les principaux éléments de ce milieu ayant déjà été associés au développement de tumeurs malignes sont l'utilisation des rayonnements ionisants et l'emploi des médicaments.

6.1 Les rayonnements ionisants

L'utilisation de la radiologie pour le diagnostic et le traitement suscite actuellement de très vives inquiétudes quant à ses effets cancérogènes possibles. Jusqu'à présent, l'exposition aux rayonnements a été reliée à la leucémie et aux cancers de la thyroïde, du sein, des os et de la peau.

En supposant que l'utilisation de la radiologie se maintienne au niveau actuel et que la population américaine se stabilise aux environs de 200,000,000, Karl Z. Morgan a prévu le nombre de cancers qui seraient imputables à l'exposition radiologique à des fins médicales aux Etats-Unis. Le tableau 10 présente ses conclusions.

Outre les effets touchant les personnes directement irradiées, les rayonnements ionisants ont des effets différés sur la santé des enfants dont la mère fut, enceinte, exposée à de tels rayonnements.

TABLEAU 10

Nombre de décès annuels aux Etats-Unis résultant de l'exposition radiologique médicale

Leucémie	350 à 1100
Tumeurs de la thyroïde (R.X. dentaires)	50 à 400
Tumeurs de la thyroïde (R.X. pulmonaires)	5 à 40
Tumeurs des os	170 à 550
Autres	?
TOTAL	575 à 2090 et plus

(D'après Morgan K.Z., 1971)

Une étude de l'école de santé publique de Harvard montre un accroissement de 30% dans le nombre de cas de cancers, principalement la leucémie et les tumeurs du système nerveux central, chez les enfants dont la mère fut irradiée durant la grossesse.

Brian MacMahon, dans une revue bibliographique, signale que la fréquence de cancers est de 40% plus élevé chez les enfants exposés aux rayons X in utero.

Enfin, quelques études relatent une association entre l'exposition diagnostique de la mère avant la conception et la présence de leucémie infantile chez le fruit de cette conception (Morgan K.Z., 1971).

6.2 Les médicaments

Chez l'homme et chez l'animal de laboratoire, la cancérogénèse peut être influencée par diverses formes de déséquilibre hormonal. Certaines hormones synthétiques telles que les oestrogènes et les goitrogènes semblent posséder des propriétés cancérogènes. Chez l'animal, l'injection de ces hormones a produit des cancers du sein, des testicules, des ovaires et du col utérin (Hafen, B.Q., 1972, p. 194). Chez l'humain, selon certaines communications, la fréquence de l'épithélioma glandulaire du vagin est fortement accrue chez les filles dont la mère a reçu du diestilboestrol pendant sa grossesse (O.M.S., 1972, p. 241).

Les oestrogènes sont aussi fréquemment utilisées pour atténuer les symptômes de la ménopause et prévenir les changements qu'elle provoque. Certains travaux montrent que la thérapie oestrogénique augmente les risques de cancer de l'endomètre, de l'ovaire et du sein chez les femmes exposées. Par ailleurs, des rapports récents indiquent que des tumeurs du foie peuvent résulter de l'utilisation de contraceptifs oraux (S.B.E.S., 1977, p. 5).

Certaines substances utilisées en chimiothérapie, en particulier les agents alcoylants biologiques, sont cancérogènes chez l'animal. Ces agents comprennent les moutardes à l'azote et au soufre, les époxydes, les éthylènes-imines, les sulfates d'alcyle, les lactones à cycle tendu et les sulfones (O.M.S. 1972, p. 242).

Enfin d'autres relations significatives ont été rapportées entre le chlornaphazine et les tumeurs de la vessie, les drogues immunosuppressives et les tumeurs des lymphomes et autres localisations, et les produits arsénicaux et le cancer de la peau (S.B.E.S., 1977, p.36).

CHAPITRE 7

LE MILIEU DE TRAVAIL

Depuis les premières intuitions de Percivall Pott, qui décela en 1775 la présence de cancers du scrotum chez les ramoneurs londoniens, des progrès considérables ont été accomplis dans l'identification de cancers professionnels. La liste des substances et des métiers incriminés s'est allongée sensiblement et le tableau 11,élaboré à partir des travaux de M.N. Gupta (1973) et du National Cancer Institute U.S. (1976), en présente une synthèse assez complète.

En plus, des études récentes ont identifié de nouvelles associations entre divers secteurs d'activité ou substances chimiques et le cancer. Les plus connues sont entre le secteur de l'aluminium et le cancer du poumon (Discher, C.P. et al., 1976, p. 239), le plomb et les tumeurs des systèmes respiratoires et digestifs (Cooper, W.C., 1976, p. 259), le cadmium et les cancers des bronches, du poumon et de la prostate (Lemen, R. A. et al., 1976, p. 273), diverses fibres textiles et les cancers de la bouche, de la langue et du pharynx (Moss, E., 1976, p. 301), et l'acrylonitrile et le cancer du poumon et du gros intestin (National Institute for occupational safety and Health,1977).

TABLEAU 11

CANCEROGENES PROFESSIONNELS COMMUNS

AGENT	organe affecté	Profession
Bois	cavité et sinus nasaux	Ouvriers du bois
Cuir	cavité et sinus nasaux; vessie	Ouvriers du cuir et des chaussures
Oxyde de fer	poumon; larynx	Ouvriers des mines de fer; ouvriers au broyage et au polissage du métal; ouvriers à la finition de l'argent; ouvriers des fonderies de fer.
Nickel	sinus nasaux; poumon	Fondeurs, mélangeurs et grilleurs de nickel; ouvriers au four électrolytique.
Arsenic	peau; poumon; foie	Mineurs; fondeurs; ouvriers à la fabrication et à la vaporisation d'insecticides; tanneurs; ouvriers des industries chimiques et des raffineries d'huile; travailleurs des exploitations viticoles.
Chrome	cavité et sinus nasaux; poumon; larynx	ouvriers à la production et au traitement du chrome; usagers du chrome; travailleurs à l'acétylène; ou à l'aniline; ouvriers au blanchiment; ouvriers du verre, de l'argile et du linoléum; ouvriers à la fabrication des batteries.
Amiante	poumon (mésothélium) de la plèvre et du péritoine)	Mineurs; fraiseurs; ouvriers du textile, de l'industrie des isolants et des chantiers maritimes
Pétrole, coke de pétrole cire, huile lourdes schiste et huiles	Cavité nasale; larynx; poumon; peau acrotum	Contact avec les huiles de lubrification de refroidissement, d'éclairage et de chauffage, et avec le coke; ouvriers en matière de charge pour les caoutchoucs; ouvriers aux cornues; tisserands en textiles; essayeurs de moteurs diésel/jet.
Ypérite	Larynx; poumon; trachée; bronches	Travailleurs à la fabrication de l'ypérite
Chlorure de vinyle	Foie; cerveau	Ouvriers du plastique
Bischlorométhyléther, Chlorométhyle Méthyléther	Poumon	Travailleurs des industries chimiques
Essence Isopropylique	cavité nasale	Travailleurs à la fabrication d'essence isopropylique
Poussière de charbon, goudron, autres produits de combustion du charbon	poumon; larynx; peau	Ouvriers des usines à gaz; ouvriers en asphalte et en goudron; ouvriers des fours à coke; mineurs; ouvriers au nettoyage des systèmes de distillation
Benzène	Moelle	Ouvriers aux explosifs, au benzène et à la colle de caoutchouc; travailleurs des distilleries; usagers des teintures; peintres; fabricants de chaussures.
Auramine, benzidine; alpha-a phthylamine, magenta, 4-aminidiphényle 4 nitrodiphényle	Vessie	Ouvriers à la fabrication et usagers des teintures; ouvriers du caoutchouc (presse, filtrage, manoeuvres); ouvriers à la teinture des textiles; ouvriers à la fabrication de la peinture.
Rayonnements ultraviolets, rayonnements solaires, rayon X, produits chimiques radioactifs	Peau, tissu conjonctif, moelle, os, organes hématopoiétiques, poumon, sinus nasaux	Ouvriers dont le travail s'effectue à l'extérieur, sous les rayons solaires. Utilisateurs d'appareils de mesure ou de vérification comprenant des substances radioactives. Utilisateurs des rayonnements ionisants dans les hôpitaux et les cliniques. Employés à la radiographie industrielle.

Enfin, nombre d'expériences portant sur l'animal ont incriminé une foule de substances utilisées couramment dans l'industrie. Le lecteur désireux de les connaître pourra se référer à la synthèse qu'en a faite M. N. Gupta à la page 295 de son article sur les cancérogènes.

Au Québec, l'on retrouve la grande majorité des industries et occupations précitées. Cependant, aucun inventaire systématique des industries n'a été réalisé et, par voie de conséquence, aucun dépistage systématique des travailleurs exposés à des substances nocives n'a pu être effectué. Seuls les efforts déployés en ce sens par les Département de santé communautaire de la province laissent présager de l'existence prochaine d'un inventaire complet. Très souvent, c'est l'ignorance par les compagnies de la nature exacte des produits chimiques qu'elles utilisent qui rend difficile cet inventaire.

Jusqu'à présent, quatre secteurs d'activités ont retenu l'attention des chercheurs québécois soit l'amiante, le chlorure de vinyle, l'aluminium (vapeurs de goudron) et les rayonnements ionisants. D'autres études concernant les dérivés pétrochimiques et plastiques sont cependant en cours.

1) L'amiante

La Québec est le deuxième producteur mondial d'amiante, après l'URSS, avec 30% de la production. On y trouve cinq producteurs, lesquels opèrent 10 mines, dont 8 dans les Cantons de l'Est, une importante dans le Nouveau-Québec et une dernière de faible dimension en Abitibi. Les centres les plus importants sont actuellement Asbestos et Thetford Mines (Comité d'étude sur la salubrité dans l'Industrie de l'amiante (C.E.S.I.A.), 1976, p. 196.

Le Québec compte, par ailleurs, neuf manufactures importantes de produits d'amiante et toutes se retrouvent dans les régions des Cantons de l'Est (Asbestos, Kingsey Falls, Sherbrooke) et de Montréal (Montréal, St-Lambert, Valleyfield). Une douzaine d'autres entreprises n'utilisent que de faibles quantités d'amiante (Assad J.R. et al., 1976, p.55-7).

Au Québec, deux études d'importance ont contribué à mieux connaître les relations existant entre l'amiante et le cancer chez les travailleurs des mines et moulins. En 1966, une première enquête dirigée par J.C. McDonald révéla les faits suivants:

- Un excès de mortalité par cancer des voies respiratoires d'environ 25 à 50% par rapport aux taux attendus.

- Une augmentation du nombre de cancers des voies respiratoires en fonction de l'accroissement du niveau d'empoussiérage (Relation dose-effet). (C.E.S.I.A. Annexe, 1976, p.108-10).

En 1974, une seconde enquête dirigée par I. Selikoff du Mount Sinaï School of Medecine of New-York rapporta des faits similaires:

- Des taux de mortalité par cancer du poumon de 4.33 et 1.55 fois les taux attendus chez les groupes de travailleurs fortement et faiblement exposés aux poussières d'amiante.

- Un léger excès de mortalité par cancer gastro-intestinal (C.E.S.I.A. Annexe, 1976, p.111-3).

Enfin, une récente étude menée par Gilles Thériault et al. de l'Université Laval de Québec vient de confirmer l'existence d'une association entre l'exposition à l'amiante et le mésothéliome. Leurs conclusions sont les suivantes:

"Le taux de mortalité par mésothéliome se situe entre 2.3 et 2.8 par million de personnes par année. Les hommes sont atteints deux fois plus que les femmes et cette différence s'explique uniquement par le mésothéliome pleural... Une exposition directe à l'amiante fut retrouvée chez 34% des individus porteurs de mésothéliome et chez seulement 2% des témoins; cette exposition se produisant en milieu manufacturier et dans l'isolation mais non en milieu minier" (Thériault G. et al., 1975).

2) Le chlorure de vinyle

Le Québec ne compte actuellement qu'une seule usine utilisant le chlorure de vinyle. Il s'agit de la B.F. Goodrich Canada Ltd. de Shawinigan, le plus grand producteur au Canada de résine de chlorure de polyvinyle à partir de chlorure de vinyle gazeux. Deux autres sociétés, la Gulf Oil et la Monsato situées respectivement à Varennes et Ville LaSalle, ont cessé depuis peu leurs activités (C.S.C., 1977, p.9).

Fernand Delorme et al. de l'Université Laval de Québec ont récemment mis en lumière l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition au chlorure de vinyle et l'apparition d'angiosarcone du foie.

---

*Tumeur dérivée des cellules tapissant les séreuses (plèvre, péritoire, péricarde).

En effet, "Depuis 1955, 10 angiosarcomes du foie ont été diagnostiqués à Shawinigan. Ils sont tous apparus chez les hommes travaillant dans une usine de polymérisation du chlorure de vinyle. Ni la cigarette, ni l'alcool n'ont contribué de façon appréciable à l'apparition de ce cancer. La quantité de chlorure de vinyle à laquelle ces hommes ont été exposés semble avoir été très élevée" (Delorme F. et al.).

3) L'aluminium

Au Québec, la société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée est le principal producteur d'aluminium. L'usine d'Arvida est responsable de la transformation de la bauxite en alumine et les unités d'Alma, de Shawanigan et de Beauharnois sont chargées de la conversion de l'alumine en aluminium.

Une étude réalisée par le département d'épidémiologie et de santé de l'Université McGill de Montréal a recherché l'existence de relations possibles entre l'exposition aux goudrons utilisés dans les usines et la présence de cancer du poumon chez les travailleurs des salles de cuves.

Dans les usines d'Arvida et d'Isle Maligne, il ne ressort de l'étude aucune différence significative dans les taux de mortalité par cancer du poumon entre les ouvriers exposés et non-exposés au goudron. Toutefois, les taux de décès semblent s'accroître de pair avec l'augmentation de la durée de l'exposition. Chez les travailleurs exposés depuis plus de 21 ans aux concentrations élevées de goudron, la relation avec les décès par cancer du poumon est certaine.

A l'usine de Shawinigan, le taux de mortalité par cancer du poumon est nettement supérieur aux taux de la province. Les experts estiment que ces résultats sont peu significatifs du fait de la faible dimension de la population étudiée (Paradis G., 1977).

Une autre étude, actuellement en cours à l'Université Laval et dirigée par Gilles Thériault, tente de préciser le rôle de l'exposition professionnelle dans l'étiologie du grand nombre de cancers de la vessie se retrouvant à Chicoutimi (Wigle, D.T., 1977, p. 84).

4) Les rayonnements ionisants

Au Québec, selon J.C. Dionne (1975, p. 7, le nombre de travailleurs exposés aux rayonnements ionisants est d'environ 12,000. D'après la Centrale des Syndicats Nationaux (CSN), les normes de sécurité reliées à l'utilisation des appareils à rayons X dans les hôpitaux de la région de Québec ne sont pas entièrement respectées (Rheault, G., 1977).

Les risques de cancer liés aux rayonnements ionisants n'ont cependant fait l'objet d'aucune étude.

L'ensemble des travaux portant sur le cancer d'origine professionnelle démontre que les risques liés au milieu de travail sont souvent associés à des risques inhérents à d'autres facteurs de l'environnement, en particulier, le tabac et le niveau socio-économique.

Les études portant sur les cancers des voies respiratoires relatent très souvent une augmentation des risques lorsque le travailleur exposé sur le plan professionnel a l'habitude de fumer. I.Selikoff en 1968, n'a rapporté aucun décès par cancer du poumon chez les 87 non-fumeurs de cigarettes, mais décela 24 décès par ce cancer chez les 283 fumeurs habituels. Selikoff estima que l'exposition professionnelle aux poussières d'amiante et l'habitude de fumer augmentaient conjointement de 92 fois les risques de mourir de cancer du poumon (C.E.S.I.A., 1976, p.88).

De plus, les travailleurs exposés professionnellement sont le plus souvent des ouvriers non spécialisés, ayant peu d'instruction et gagnant un revenu assez modeste. Pierre Cliche (1976) a montré que l'absence de spécialisation professionnelle, le peu d'instruction et le faible revenu étaient trois indicateurs de bas niveau socio-économique ou de pauvreté.

CHAPITRE 8

LE MILIEU FAMILIAL

Cette cellule élémentaire de la société qu'est le milieu familial constitue un cadre d'activités multiples et très diversifiées. Certaines études soulèvent la possibilité que son dérèglement ou son instabilité puisse générer nombre de maladies et même le cancer (Graham, S. et al., 1972, p. 88).

Jusqu'à présent seulement trois éléments reliés d'assez près au milieu familial ont été associés au cancer. Il s'agit de l'état matrimonial, de la vie sexuelle et du stress.

8.1 L'état matrimonial

Pour plusieurs cancers, le taux de décès est plus élevé chez les personnes seules que chez les personnes mariées. C'est le cas des cancers de la bouche et du pharynx chez les hommes, des tumeurs du système digestif chez les deux sexes (MacMahon, B. et al., 1970, p. 121), et du sein chez la femme (Lee, J.A.H. et al., 1975, p. 839).

Au Canada, une étude a montré que la mortalité par tumeur de l'appareil digestif (1970-72) a été plus élevée chez les gens célibaitres, veufs ou divorcés que chez les personnes mariées. Dans la population masculine, les taux étaient de 16% plus élevés chez les célibataires, de 25% supérieurs chez les veufs, et de 28% plus élevés chez les divorcés. Dans

la population féminine, les taux étaient de 4% supérieurs chez les célibataires, de 14% plus élevés chez les veuves, et de 22% supérieurs chez les divorcées (Lee J.A.H. et al., 1975, p. 839).

Trois hypothèses ont été avancées pour expliquer cette surmortalité des personnes seules:

1. les personnes de piètre santé ne se marient pas;
2. les personnes vivant dangeureusement et exposées à divers risques ne se marient pas;
3. des différences dans le mode de vie des personnes mariées et personnes seules sont à la source de ces maladies (MacMahon, B. et al., 1970, p. 120-1).

Les deux premières hypothèses de "sélection naturelle" semblent peu plausibles du fait que les taux de décès par cancer sont plus élevés chez les personnes veuves ou divorcées que chez les célibataires. Reste la dernière hypothèse, laquelle n'a été, jusqu'à présent, que très peu discutée dans la littérature sur le sujet.

Une seule exception à cette règle de surmortalité des personnes seules: le cancer du col de l'utérus dont les taux de décès sont trois fois plus élevés chez les femmes mariées que chez les célibataires; la situation est similaire chez les Québécoises (Blanchet-Patry, M., 1971, p.848).

8.2 L'activité sexuelle

La vie sexuelle, considérée au sens strict de rapport sexuel, a été reliée au cancer du col de l'utérus. Ce cancer est en effet très rare chez les religieuses mais, par contre, plus fréquent chez les femmes ayant eu des relations sexuelles précoces ainsi que des partenaires multiples.

Une étude réalisée aux Iles-Britanniques suggère explicitement que le cancer du col pourrait trouver son origine dans les relations sexuelles (Béral, U; 1974, p. 1037-40). Cette étude montre que les variations temporelles des décès par cancer du col chez les femmes nées entre 1902 et 1947 reproduisent fidèlement les variations dans l'incidence de la blennorragie féminine entre 1925 et 1972.

Certains faits semblent indiquer que l'agent vecteur associé aux rapports sexuels serait le virus de l'herpès simplex type 2, (S.B.E.S., 1977, p. 4).

La vie sexuelle, considérée au sens large d'activité ovarienne chez la femme, a été reliée positivement au cancer du sein. Un des facteurs réduisant cette activité, soit la grossesse, a fait l'objet de nombreuses études ces derniers temps.

Brian MacMahon et al. ont montré que les risques de cancer du sein augmentent avec l'accroissement de l'âge à la première grossesse menée à terme. Pour être protectrice cette grossesse doit survenir avant l'âge de 30 ans. Après cet âge, les femmes encourent des risques supérieurs à ceux des nullipares (MacMahon, B. et al; 1973.p.2).

Au Québec, les tendances récentes dans la mortalité par cancer du sein semblent correspondre aux variations dans la fertilité à l'âge de 15 à 29 ans. En effet, la présente augmentation de la mortalité chez les femmes âgées entre 55 et 64 ans paraît associée avec une diminution très nette de la fertilité de 1934 à 1938. Par contre, l'actuelle baisse de la mortalité chez les femmes de 40 à 54 ans paraît plutôt reliée au sommet de la fertilité enregistré entre 1945 et 1963. (Fabia, J. et al., 1977, p. 1137).

D'autres facteurs tels que la lactation, la malnutrition et l'ovariectomie réduisent l'activité cyclique ovarienne et, simultanément, les chances de cancer du sein (MacMahon, B., 1967, p. 428).

En terminant, rappelons que l'utilisation de certains contraceptifs semble accroître les risques de cancer. Le sujet fut traité au Chapitre 6 portant sur le milieu thérapeutique.

8.3 Le Stress

Le stress et la détresse émotionnelle peuvent influencer le système de défense immunitaire, et, par voie de conséquence, certains facteurs d'ordre environnemental et psychologique peuvent être impliqués dans la pathogénèse du cancer (Solomon, G.F. et al., 1974, p. 201-2).

Des études portant sur la personnalité de patients cancéreux ont révélé l'existence de points communs à tous ces patients:

1) la perte d'un être cher avant le développement de la tumeur
2) l'incapacité du patient cancéreux d'exprimer ses sensations et émotions d'agressivité,
3) la présence de tensions irrésolues concernant un proche parent du patient,
4) la présence de problèmes sexuels.

L'étude de l'importance du stress familial ou autre dans la pathogénèse du cancer est encore à l'état embryonnaire. Il semble cependant d'après les observations ci-contre, que l'environnement immédiat de l'individu, possiblement le milieu familial, serait le plus étroitement impliqué.

CHAPITRE 9

LE MILIEU SOCIAL

Certaines facettes du milieu social ont déjà été reliées à la présence de cancer; les principales sont le niveau socio-économique, les caractères ethniques et les caractères religieux.

9.1 Le niveau socio-économique:

Une première étude de Béral au Royaume-Uni montre une forte relation entre la classe sociale et le cancer du col utérin. Chez les femmes de professionnels, les taux de décès par cancer du col sont de 35% inférieurs aux taux de l'ensemble de toutes les femmes mariées. Par contre, chez les femmes d'ouvriers, les taux de décès par cancer du col sont de 181% supérieurs à l'ensemble de la population (Béral, V. 1974, p. 1039). D'autres études faites à New-Haven, au Danemark et en Angleterre suggèrent des conclusions similaires (Clark, D.W. et al, 1967, p. 428).

Le bas niveau socio-économique est aussi associé à d'autre formes de cancer telles que les tumeurs de l'estomac, de l'oesophage, des poumons, des lèvres, de la langue, du larynx et du pharynx (Siemiaticki, J. et al, 1972, p. 9).

A Montréal, les classes défavorisées ont des taux de décès par cancer de la trachée, des bronches et des poumons trois fois plus élevés que ceux des classes les plus fortunées (Loslier, L. 1976).

Par contre, les cancers du sein, du colon-rectum, de l'endomètre et de l'ovaire paraissent reliés à l'abondance.

9.2 Les caractères ethniques:

Les divers groupes ethniques possèdent et conservent des particularités culturelles qui semblent être à l'origine des différences observées dans les taux de décès par cancer du col de l'utérus. Les femmes noires ont des taux supérieurs aux femmes blanches; les Sud-américaines et les Asiatiques ont des taux de décès plus élevés que les noires Américaines (Clark, D.W. et al, 1967, p. 428); les Japonaises ont aussi des taux plus bas que les Nord-Américaines (MacMahon, B. 1972, p. 1, 2).

En Amérique du Nord et en Europe, les taux de décès par cancer du sein sont nettement plus élevés qu'en Extrême-Orient, en Inde et en Afrique. Les diverses conditions réduisant l'activité ovarienne seraient à l'origine de ces différences (Clark, D.W. et al, 1967, p. 428).

Les Polonais Américains ont des risques plus élevés de cancer de l'oesophage et des poumons tandis que les Italo-Américains sont plus sujets aux cancers de la vessie, du gros intestin et du pharynx.

Des facteurs d'ordre alimentaire seraient ici les principaux responsables (Graham, S. et al., 1972, p. 80).

Charles Dumont, un jeune médecin travaillant auprès des autochtones du Nouveau-Québec depuis quelques années, note que les cancers sont plus rares chez les Indiens que chez la population en général. Le cancer du sein, par exemple, est pratiquement inconnu chez les Indiennes et les Equimaudes qui ont allaité (Dumont, C. 1975, p. 15).

9.3 Les caractères religieux

La communauté juive forme à plusieurs égards un groupe homogène: pratiques d'hygiène, circoncision des mâles, abstinence sexuelle au cours de la première semaine suivant les menstruations, usage modéré d'alcool, etc... Aussi, à New-York par exemple, leurs taux de décès par cancer du col de l'utérus et par certaines tumeurs des systèmes respiratoire et digestif sont plus faibles que chez les populations catholiques et protestantes (MacMahon, B. et al., 1970, p. 117-118).

Chez les collectivités mormones des campagnes de l'Utah, le tabac et l'alcool sont prohibés et des règles strictes régissent la vie sexuelle ainsi que la reproduction. L'incidence du cancer y est de 40% inférieur à celle de l'ensemble de la population américaine et les taux de décès par cancers du col de l'utérus et du sein y sont également nettement plus faibles.

Les Adventistes du 7ième jour ont pour leur part un régime à base de lait, d'oeufs et de légumes; ils ne fument pas et ne boivent pas. Ce groupe est aussi deux fois moins touché par le cancer que le reste des américains (Adamson, D., 1977).

CONCLUSION

Cette revue, bien que sommaire, permet d'affirmer avec assurance qu'un grand nombre de corrélations existent entre le cancer humain et la présence de divers éléments dans l'environnement.

Au niveau le plus simple, celui des agents d'ordre physique, chimique ou biologique, la liste des éléments cancérogènes est assez impressionnante. L'O.M.S. (1972, p. 238-42) et Paul Kotin (1972 , p. 18) distinguent par exemple:

1. Les cancérogènes chimiques:

   - Les composés polycycliques dont le benzo (a) pyrène est le plus répandu et le plus actif;
   - Les amines aromatiques dont les plus connus sont le naphtylamine-2 et le benzidine;
   - Les composés N-nitroso;
   - Les substances minérales comme le chrome, le nickel, l'amiante, l'arsenic, le béryllium et certaines autres;
   - Les alcoylants biologiques tels que les moutardes à l'azote et au soufre, les époxydes et autres;
   - Les agents naturels comme les aflatoxines

2. Les cancérogènes hormonaux
   - Les oestrogènes;
   - Les goitrogènes.

3. Les cancérogènes viraux
   - De type ADN
   - De type ARN

4. Les cancérogènes physiques
   - Rayonnements ionisants;
   - Rayonnements ultra-violets

Ces agents sont omniprésents dans l'environnement. Les composés polycycliques se retrouvent dans l'air des villes, dans la cigarette, dans la chair de poisson fumé, dans la viande grillée, et dans certains emplois industriels. Les amines aromatiques entrent en contact avec l'homme dans le milieu de travail et par l'intermédiaire de l'air, de denrées alimentaires, de matières plastiques et de l'eau de boisson. Et il en va de même de la plupart des agents cancérogènes.

Leur ubiquité permet ainsi un second niveau de discussion, celui des facteurs (ou dimensions) généraux de l'environnement, où l'eau, l'air, le milieu de travail, etc... deviennent les éléments à mettre en relation avec le cancer.

A ce second niveau les associations sont également très nombreuses et le tableau 12, résumant les observations de la présente revue, l'illustre avec éloquence.

Les associations sont multiples entre environnement et cancer, mais elles le sont tout autant entre les différentes dimensions de l'environnement. Par exemple, les zones polluées sont aussi celles où résident les gens de bas niveau socio-économique; chez ces derniers l'alimentation est très souvent déficiente et l'habitude de fumer plus répandue; ces individus n'ont souvent aucune formation professionnelle et doivent accepter des tâches polluantes et comportant certains risques pour la santé; ces tâches gênent l'individu dans son milieu de travail mais contribuent aussi à polluer l'air extérieur; et ainsi se perpétue un cycle pathogène et dans le cas présent cancérogène.

TABLEAU 12

RESUME DES ASSOCIATIONS SIGNIFICATIVES ENTRE LES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT ET LE CANCER

FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT	SIEGE DES TUMEURS
1) Air	Poumons (Q), Intestin (Q), Vessie et Estomac
2) Eau	Appareil gastro-intestinal, Voies urinaires et os.
3) Sol	Appareil digestif, poumons et os
4) Climat	Peau
5) Alimentation	Sein (Q), Gros intestin, foie, oesophage, poumons
6) Milieu thérapeutique	Leucémie, thyroïde, os, peau, sein, endomètre et ovaire.
7) Milieu de travail	Organes hématopoiétiques, voies urinaires, appareil digestif (Q) appareil respiratoire (Q) Peau et os.
8) Milieu familial	Appareil respiratoire, appareil digestif, sein (Q) Col de l'utérus (Q)
9) Milieu social	Appareil respiratoire (Q) appareil digestif, sein (Q) Col de l'utérus

*Le sigle (Q) signifie qu'une étude québécoise a rapporté l'association dont il est fait mention.

L'environnement est un tout indissociable et les risques pour la santé sont rarement spécifiques à un seul facteur.

Au Québec, plusieurs études rapportent un grand nombre d'associations entre l'environnement et le cancer. Des liens significatifs existent entre l'air de Montréal et les tumeurs des poumons et de l'intestin; entre l'alimentation, la baisse de fertilité des Québécoises et le cancer du sein; entre l'état matrimonial des Québécoises et le cancer du col de l'utérus; entre le milieu de travail et l'angiosarcome du foie et le cancer des poumons; entre le niveau socio-économique et les tumeurs de la trachée des bronches et du poumon; et enfin, entre les groupes ethniques et le cancer du sein.

Les Québécois sont au premier rang des décès par tumeurs du poumon au Canada. Faut-il s'en étonner? Montréal, la ville la plus populeuse du Québec, est aussi la cité d'importance la plus polluée au Canada. Les Québécois sont les plus gros fumeurs au pays. Le Québec comporte plusieurs usines où les risques de maladies pulmonaires sont élevés.

Les Québécois sont aussi au premier rang des décès par certaines tumeurs du tube digestif. Faut-il s'en surprendre? Les habitudes alimentaires ont fort changé depuis quelques décennies et la consommation de matières grasses se fait de plus en plus importante. Les Québécois sont les champions buveurs de bière au Canada, et leur consommation d'autres

boissons alcooliques augmente sans cesse. Des risques industriels existent et la pollution de l'air est aussi présente.

L'environnement québécois est, au même titre que la plupart des régions nord-américaines, fort pollué et en certains cas cancérogène.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMSON, P. Le grand allié du cancer: L'environnement quotidien. La Presse. Samedi, 2 juillet, 1977

ALLWRIGHT, D.A. et al: Mortality and water hardness. Lancet 2: 860-64, 1974.

ANDERSON, H.A. et al: Household contact Asbestos neoplastic risk. In Saffiotti, U., et al. (Eds.) Occupational carcigenesis, N.Y. Pp 311-23, 1976

ARCHER, V.E. et al: Respiratory disease mortality among uranium workers. In Saffiotti, U., et al (Eds). Occupational carcinogenesis. N.Y. Pp. 280-93, 1976

ARMSTRONG, R.W. Is there a particular kind of soil or geologic environment that predisposes to cancer. Hopps, H.C., Cannon, H.L. (ed). Geochemical environment in relation to health and disease. Annals of the New York Academy of sciences. Vol. 199, pp 239-248., 1972.

ASSAD, J.R. & al: Etude minéralogique de l'amiante au Québec. Document 1, Comité d'étude sur la salubrité dans l'industrie de l'amiante, 153 pages, 1976.

AUDET - LAPOINTE, P. Les cancéreux chroniques au Québec; aspects socio-économiques. Union Med. Can. 99: 2058-60., 1970.

BAYLISS, D.L. & al: Mortality patterns among fibrous glass production workers. In Saffiotti,U.; et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 324-35. 1976.

BERAL, U. Cancer of the cervix: A sexually transmitted infection? The Lancet: 1037-40. 1974.

BERG, J.W. BURBANK, F: Correlations between carcinogenic trace metals in water supplies and cancer mortality. Hopps, H.C. Cannon, H.L. (eds) Geochemical environment in relation to health and disease. Annals of the New York Academy of sciences. Vol. 199, pp., 249-264.

BERNARD, Jean-Marc; BOURBONNAIS, G.L. La géographie de la mortalité au Québec, 1969-1972. Direction générale de la planification, M.A.S., Québec, 180 pages.

BINGHAM, E. & al: Multiple factors in carcinogenesis. In Saffiotti, U; et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 14-21., 1976.

BIORCK, G. & al: On the relationship between water hardness and death rate in cardiovascular diseases. Acta Med.Scand. 17: (2): 239-52, 1965.

BLANCHET, M. Quelques indicateurs de l'état de santé des québécois. Le Médecin du Québec, pp., 28 à 34. 1975

BLANCHET, M.: L'épidémiologie des cancers du col utérin. Laval Med. 42: 845-49, 1971.

BRILL, A.B. et al: Body burdens of radioactivity. In multiple factors in the causation of environmentally induced disease (Lee, D.H.K. et al. Ed). Academic Press, New York, p.p. 166-185, 1972.

BRUNET, J. et al: Priorités dans le domaine de la santé au Québec. Can. Med. Assoc. J. 116: 1074-78

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC. Annuaire du Québec 1975-1976, Gouvernement du Québec, M.I.C. Québec

BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL, 1973. Médecine, hygiène, sécurité du travail, B.I.T. Genève, Tomes, 1 et 2, 1794 pages

CHAPUT, M., LE SAUTEUR, T: Dossier pollution. Editions du jour. Montréal, Québec, 264 pages. 1971.

CLARK, D.W. & al: Preventive medicine. Little, Brown and Company, Boston, 897 pages, 1967.

CLICHE, P: Un schéma explicatif de la pauvreté. Projet DORIS, Ministère des Affaires sociales, Direction generale de la planification. Service de la statistique, Québec, 202 Pages. 1976

COMITE D'ETUDE SUR LA SALUBRITE DANS L'INDUSTRIE DE L'AMIANTE. Rapport final. V1, V2, V3 plus annexe. L'Editeur officiel du du Québec, Québec, 1976.

COMSTOCK, G.W: Fatal arteriosclerotic heart disease, water hardness at home, and socio-economic characteristics, Am. J. Epidemiol. 94 (1): 1-10, 1971.

CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA: Vue d'ensemble des dangers de la contamination par le chlorure de vinyle au Canada. Québec science 15 (11): P. 1-24, 1977.

CONSEIL ECONOMIQUE DU CANADA: Air quality in Canadian urban areas., by Paproski, D.M. et al. Discussion paper No. 18, 139 pages, Ottawa, 1974.

CONSEILLEURS EN RECHERCHE DE LA REGION 6A: Synthèse des risques à la santé et à la sécurité des divers groupes industriels, Tirée du B.I.I. Texte ronéotypé. Montréal, 1977.

COOPER, W.C. Cancer mortality patterns in the lead industry. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 250-9, 1976.

CORBETT, T.H. Cancer and congenital anormalities associated with anesthetics. In Saffiotti, U. et al. (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 58-66.

CRAWFORD, M.D. Mortality and hardness of local water-supplies, Lancet: 827-31, 1968.

DECOUFLE, P. Cancer mortality among workers exposed cutting-oil mist. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 94-101, 1976.

DELORME, F. & al: Dix angiosarcomes du foie à Shawinigan, Québec, Texte ronéotypé. Département de Médecine sociale et préventive, Université Laval, Québec, 1977.

DEMENT, G.H. Discussion paper: Asbestos fiber exposures in a hard rock gold mine. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 345-52, 1976.

DIONNE, J.C. Projet de programme de surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, M.A.S. Québec, 1975.

DISCHER, D.P. & al: Sputum cytology among aluminum pot room workers, In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 239-42, 1976.

DUBOIS, K.P. Interactions of chemical as a result of enzyme inhibition. In multiple factors in the causation of environmentally induced disease. (Lee, D.H.K. et al Ed). Academic Press, N.Y. pp 97-108, 1972.

DUBOS, R: Man, medicine and environment, Praeger Publishers, N.Y. 125 pages, 1968.

DUMONT, C. Médecine chez les cris et les inuits. Le Médecin du Québec: 14-24, 1975.

DURUM, W.H. HEM, J.D: An overview of trace element distribution patterns in water, HOPPS, H.C.; CANNON, H.L.; (ed.) Geochemical environment in relation to health and disease. Annals of the New York Academy of sciences. Vol. 199, pp 118-123, 1972.

FABIA, J. & al: Recent trends of age-specific death rates for breast cancer: Quebec and other provinces, 1965 through 1974. Can. Med. Assoc. J. 116: 1135-38, 1977.

FRAPPIER-DAVIGNON, L. & al: Etude de l'effet combiné de la pollution atmosphérique, de l'exposition professionnelle et des habitudes de tabac dans les affections pulmonaires obstructives. 3 effets de l'exposition professionnelle. Union méd.Can. 104: 755-62, 1975.

FREEMAN, et al: Handbook of medical sociology. Englewood Cliffs, N.Y. Prentice Hall, 1972.

FREOUR, D: Retentissement de la vie urbaine sur l'appareil respiratoire des citadins. Vie méd. Can. Franç.3: 1662-78, 1978.

GANTCHEFF, G.S. Problèmes de la détérioration du milieu et de la conservation de l'environnement. Commission d'enquête sur la santé et le bien-être social. Gouvernement du Québec Editeur officiel du Québec, 1970.

GARDNER, M.J. & al: Patterns of mortality in middle and early old age in the country boroughs of England and Wales: Brit. J.Prev. Soc. Med. 23: 133-40, 1969.

GILLAM, J.D. et al: Mortality patterns among hard rock gold miners exposed to an asbesti-form mineral. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 336-44., 1976.

GRAHAM, S. & al: Social factors in the chronic diseases in FREEMAN et al. (Eds) Handbook of medical sociology, N.Y. pp 63-107, 1972.

GRAHAM, S. & al: Residential prximity to Asbestos, mines as related to risk of cancer. Article ronéotypé, 22 pages, 1976.

GRANDJEAN, E: Environnement urbain et santé. Soz. Praeventiv med.20 (2): 49-56, 1975.

GUPTA, M.N: Cancérogènes. IN B.I.I. Médecine, hygiène, sécurité du travail. Genève, pp. 293-96, 1973.

GUYON-BOURBONNAIS, L: Les principales causes de décès dans la population active; Québec, 1951-1971. Monographies des Affaires sociales, Québec, Editeur officiel du Québec, 83 pages.

GUYON-BOURBONNAIS, L. et al: Disparités régionales dans la mortalité au Québec, Union Med. Can. 105: 1363-71, 1976.

GUYON-BOURBONNAIS, L: Cancer du col de l'utérus au Québec en 1974, Texte ronéotypé, 3 pages, Ministère des Affaires sociales, Québec, 1977.

HAFEN, B.Q. Man, health and environment, Burgess Publishing Co. U.S.A., 269 pages, 1972.

HAMMOND, E.C. & al: Inhalation of benzpyrene and cancer in man. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. Pp 116-24, 1976.

HAYES, W.J. et al: Role of body stores in environmentally induced disease. DDT and lead. In multiple factory in the causation of environmentally induced disease. (Lee, D.H.K. et al, Ed) Academic Press, N.Y. pp 136-165, 1972.

HIRAYAMA, T: Metal material workers and lung cancer in Japan. In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 269-72, 1976.

HOOVER, R.N. et al: Fluoridated drinking water and the occurence of cancer. J. Natl cancer Inst. 57: (4) 757-68., 1976.

HOPPS, H.C. CANNON, H.L. Geochemical environment in relation to health and disease. Annals of the New-York academy of sciences Vol. 199, 352, pages, 1972.

INFANTE, P.F. Oncogenic and mutagenic risks in communities with polyvinyl chloride production facilities. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis. N.Y. pp 49-57, 1976.

INSEL, P.M. MOOS, R.H. Health and the social environment. Levington Books. Massachusetts, Toronto, London, 460 pages, 1974.

JACKSON, R. et al: Arsenic and cancer. Can. Med. Assoc. J. 113: 396-401, 1975.

JACOB, P.J. et al: L'environnement et le cancer primaire du foie. Texte ronéotypé. Département de médecine sociale et préventive. Université Laval, Québec,

KLEINERMAN, J. Multiple factor etiology in chronic obstructive lung disease. In Lee, D.H.K. et al (Eds) Multiple factors in the causation of environmentally induced disease. Academic Press, N.Y. pp 57-82, 1972.

KOSA, J. et al: Poverty and health, Cambridge Harvard Univ. Press. 1969.

KOTIN, P: Cancer: A disease involving multiple factors. In multiple factors in the causation of environmentally induced disease. (Lee, D.H.K. et al ed.) Academic Press. N.Y. pp. 16-29, 1972.

KOTIN, P. Dose-response relationship and threshold concepts. In Saffiotti, U. et al. (Eds.) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 22-28, 1976.

LAVERGNE, B. et al: Etude de l'effet de la pollution atmosphérique sur la mortalité par cancer du poumon et par cancer de l'intestin; île de Montréal 1963-1966-Union Med. Can. 104: 1397-406, 1975.

LEE, D.H.K. et al: Multiple factors in the causation of Environmentally induced disease. Academic Press, N.Y. 225 pages, 1972.

LEE, J.A.H. et al: Relationships in Canada between mortality from tumours of the gastrointestinal tract and marital status. Can. Med. Assoc. J. 113: 939-43, 1975.

LEGARE, A: Au ministère: une autocritique pour mieux s'orienter. 65 à l'heure. Ministère des Affaires sociales, 4 (3): 21-33, 1977.

LEMEN, R.A: Cancer mortality among cadmium production workers. In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis. N.Y. pp, 273-9, 1976.

LERNER, M. Social differences in physical health. In KOSA. J.et al. (Eds) Poverty and health, Cambridge, pp 69-112, 1969.

LLOYD, J.W. et al: Cancer risks among workers exposed to chloroprene. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 91-92, 1976.

LOSLIER, L. La mortalité dans les aires sociales de la région métropolitaine de Montréal. Ministère des Affaires sociales. Direction générale de la planification. Service des études épidémiologiques, Québec, 77 pages. 1976.

MACMAHON, B. Cancer. In CLARK, D.W. et al (Eds) Preventive Medecine, Boston, pp 417-437, 1967.

MACMAHON, B. et al: Epidemiology: principles and methods. Little, Brown and Co. Boston, 376 pages, 1970.

MACMAHON, B. et al: Etiology of human breast cancer: A review, J. Nat. cancer Inst. 50 (1): 1-10, 1972.

MACMAHON, B. Introduction: concepts of multiple factors. In multiple factors in the causation of environmentally induced disease. (Lee, D.H.K. et al. Ed.) Academic Press, New-York, pp 2-15, 1972.

MAKK, L. et al: Angiosarcomes du foie chez les ouvriers ayant été en contact prolongé avec le chlorure de vinyle. Union Med. Can. 104: 1833-35, 1975.

MASSON, T.J. et al: Asbestos-like fibers in duluth water supply. JAMA 228 (8): 1019-20, 1974.

MACDONALD, J.C. et al: Storage as a factor in disease due to mineral dusts. In multiple factors in the causation of environmentally induced disease. (Lee, D.H.K. et al. Ed.). Academic Press, New-York, pp. 186-204, 1972.

MCMICHAEL,A.J. & al: Cancer among rubber workers: an epidemiologic study. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis. N.Y. pp 125-37, 1976.

MILHAM, S. (Jr): Cancer mortality patterns associated with exposure to metals. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis. N.Y. pp 243-49, 1976.

MILHAM, S. (Jr): Neoplasia in the wood and pulp industry. In Saffiotti, U. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 294-300, 1976.

MILLER, R.W. Carcinogens in drinking water. Pediatrics, 57 (4): 462-64, 1976.

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES: Le tabac et la santé des québécois. Document de travail Planification des Services de santé. Ministère des Affaires sociales, Québec, 59 pages, 1976.

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES: Une politique québécoise en matière de nutrition, Service des études épidémiologiques. Direction générale de la planification, Ministère des Affaires sociales, Québec, 89 pages, 1977.

MORGAN, K.Z. Never do harm. Environment 13 (1): 28-30, 1971.

MORGAN, R.W. et al: Bladder cancer: smoking, beverage and artificial sweeteners. Can.Med. Assoc. J. 111: 1067-70, 1974.

MORGAN, R.W. Occupational asbestos exposure, smoking and laryngeal carcinoma. In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp.308-10, 1976.

MOSS, E. Oral and pharyngeal cancer in textile workers. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 301-07, 1976.

NATIONAL CANCER: Chart book, American Public Health Association, réunion annuelle, novembre 1975.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH: Acrylonitrile, Current intelligence bulletin, 1977

NERI, L.C. et al: Chronic obstructive pulmonary disease in two cities on contrasting air quality. Can. Med. Assoc. J. 113: 1043-46., 1975.

NEWMAN, J.A.ET AL: Histologic types of bronchogenic carcinoma among members of coppermining and smelting communities. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis. N.Y. pp. 260-8, 1976.

NEWTON, D.F. Elements of environmental health, Merrill Pub. Comp. Columbus Ohio, 327 pages, 1974.

NIXON, J.M. et aL: Mortality in areas containing natural fluoride in their water supplies, taking account of socio-environmental factor and water hardness. Lancet, 2: 1068-71, 1974.

O.M.S. Risques pour la santé du fait de l'environnement. O.M.S. Genève, 406 pages, 1972.

O.M.S. Problèmes de l'environnement de l'homme. Chron. O.M.S. 27: 325-8, 1973.

O.M.S. Risques pour la santé liés aux nouveaux polluants de l'environnement. Série de Rapports techniques, 586, Genève, 108 pages, 1976.

O.M.S. Salubrité de l'environnement. Chron. O.M.S. 30 (1): 22-5, 1976.

O.M.S. Directory of on-going research in cancer epidemiology, 1977, International agency for research in Cancer, Lyon 599 pages, 1977.

O.P.D.Q. L'eau. Revue mensuelle de l'O.P.D.Q. 3: (9): 32 pages, 1976.

OUELLET, F. La santé et la sécurité au travail. Institut de recherche sur le travail. Br. 5, Montréal, 71 pages, 1975.

PAGE, T. et al: Drinking water and cancer mortality in Louisiana, Science, 193: 55-57,1976.

PAMPALON, R. Relevé des caractéristiques physico-chimiques de l'eau potable au Québec. 1974-1976, Service des études épidémiologiques, M.A.S. 1977.

PAMPALON, R. Qualité de l'eau et santé: bibliographie. 120 références. Ministère des Affaires sociales. Service des études épidémiologiques. Québec, Article ronéotypé, 9 pages, 1976.

PARADIS, G. Alcan accentuera la prévention du cancer du poumon dans ses usines. Le Quotidien. 4 mars, p. 11, 1977.

PATERSEN, N.J. et al: An epidemiologic approach to low-level radium, 226 exposure. Public health Rep. 81 (9): 805-804, 1966.

PFEIFFER, C. J. et al: An epidemiologic analysis of mortality and gastric cancer in Newfoundland. Can. Med. Assoc. J. 1 8: 1374-80, 1973.

PHILLIPS, A.J: Epidemiologie du cancer au Québec. Union Med. Can. 99: 2030-33, 1970.

PORIES. W.J. MANSOUR, E.G. et al: Trace elements that act to inhibit neoplastic growth. Hopps, H.C. Cannon, H.L. (Ed). Geochemical environment in relation to health and disease. Annals of the New-York Academy of sciences. Vol. 199, pp. 265-272, 1972.

PRONOVOST, C: Le cancer du poumon à l'usine Alcan; le taux le plus élevé au Québec. Le Nouvelliste. 5 mars, p. 21, 1977.

PURDOM, P.W. Environment and health. Academic Press. New York, 584 pages, 1971.

RADFORD, E.P. Cancer mortality in the steel industry. In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis. N.Y. pp 228-38, 1976.

RAYMOND, P.E. et al: Epidemiologie des tumeurs de l'ovaire dans la Province de Québec, Canada (1962-1972) Union Med.Can. 105:1048-52,1976.

REDMOND, C.K. et al: Cancer experience among coke byproduct workers. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp 102-115, 1976.

REGISTRE DE LA POPULATION: Rapport annuel 1969-1970. Ministère des Affaires sociales, Québec 1971.

REGISTRE DE LA POPULATION: Statistiques des Affaires sociales. Données démographiques. Editeur officiel du Québec, 1976.

RHEAULT, G. Des radiations menacent la santé des employés dans des hôpitaux. (La C.S.N.) Le Soleil , 3 février, p. 17, 1977.

ROGERS, J. C. Ionizing radiation. In environment health, (Purdum ed.). Academic Press. New-York, pp 351-377, 1971

SAFFIOTTI, U. et al: Occupational carcinogenesis. Annals of the New-York Academy of sciences. Vol. 271, 516 pages, 1976.

SAKABE, H. Cancer among benzoyl chloride manufacturing workers. In Saffiotti, U. et al. (Eds) Occupational carcinogenesis. N.Y. pp 67-70, 1976.

SALOMON, J.C. Cancer. In Encyclopaedia Universalis, V. 3, p. 871-877, Paris, 1968.

SANTE ET BIEN-ETRE SOCIAL, CANADA: Evolution du cancer au Canada, 1931-1974. Bureau de l'épidémiologie. Direction générale de la protection de la santé. Ottawa, 246 pages, 1977

SCHROEDER, H.A. et al: Relation between mortality from cardiovascular disease and treated water supplies, J.A.M.A. 172 (17) 1902-08,1960.

SELIKOFF, I.J. Environmental medicine. Environ Res. 4: i-ii. 1971

SERVICE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT: Contrôle bactériologique, S.P.E. Gouvernement du Québec. Texte ronéotypé.,1976.

SIEMIATYCKI, J. et al: Les conditions de vie et la santé. Un rapport préparé pour la clinique communauaire de Pointe St-Charles, Montréal, 1972.

SOLOMON, C.F. et al: Emotions, stress, and immunity. In INSEL, P.M. et al (Eds) Health and the social environment, pp.193 à 209, 1972.

STATISTIQUE CANADA: Mortalité générale 1950-1972, Catalogue 84-531, Ottawa,1976.

STERNBERG, J. Radiation and pregnancy. Can. Med. Assoc. J. 109: 51-7,1973.

STOCKS, P. Mortality from cancer and cardiovascular diseases of the county boroughs of England and Wales classified according to the sources and hardness of their water supplies, 1958-1967, J. Hyg. Camb.71: 237-52, 1973.

TARDIF, H. Eléments d'un programme de surveillance médicale des travailleurs exposés aux substances toxiques. M.A.S.Québec, 1975.

THERIAULT, G. et al: Mésothéliome et amiante au Québec 1969-1972. Département de médecine sociale et préventive. Université Laval, Québec.

VAKIL, D.V. et al: Etiology of breast cancer, II. Epidemiologic aspects. Can. Med. Assoc. J. 109: 201-5, 1973.

VIGLIANI, E.C. Leukemia associated with benzene exposure. In Saffiotti, U. et al. (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 143-51, 1976.

VILLEDIEU, Y. Demain, La Santé, Le magazine de Québec science, 291 pages, 1976.

WAGONER, J.K. Occupational carcinogenesis: The two hundred years since Percival Pott. In Saffiotti, U. et al (Eds). Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 104, 1976

WARD, P. S. Carcinogene complicate chlorine question. J. Water Pollut. control. Fed. 46 (12); 2638-40, 1974.

WAXWEILER, R.J. et al: Neoplastic risk among workers exposed to vinyl chloride. In Saffiotti, U. et al (Eds) Occupational carcinogenesis, N.Y. pp. 40-48, 1976.

WEEGER, X. Une maladie écologique. Le Monde, 5 novembre, p. 19 1975.

WHITTENBERGER, J.L: The physical and chemical environment. Preventive medicine. Boston. Little, Brown, pp. 623 à 642, 1967.

WIGLE, D.T. Bladder cancer: possible new high risk occupation. The Lancet, pp. 83-84, 1977.